

Metall.
20^{te}

Metall.

Cotta

20 pd

ERZLAGERSTÄTTEN

IM

BANAT UND IN SERBIEN.

BESCHRIEBEN

VON

BERNH. von COTTA

PROFESSOR DER GEOGNOSIE AN DER KÖNIGL. BERG-AKADEMIE IN FREIBERG.

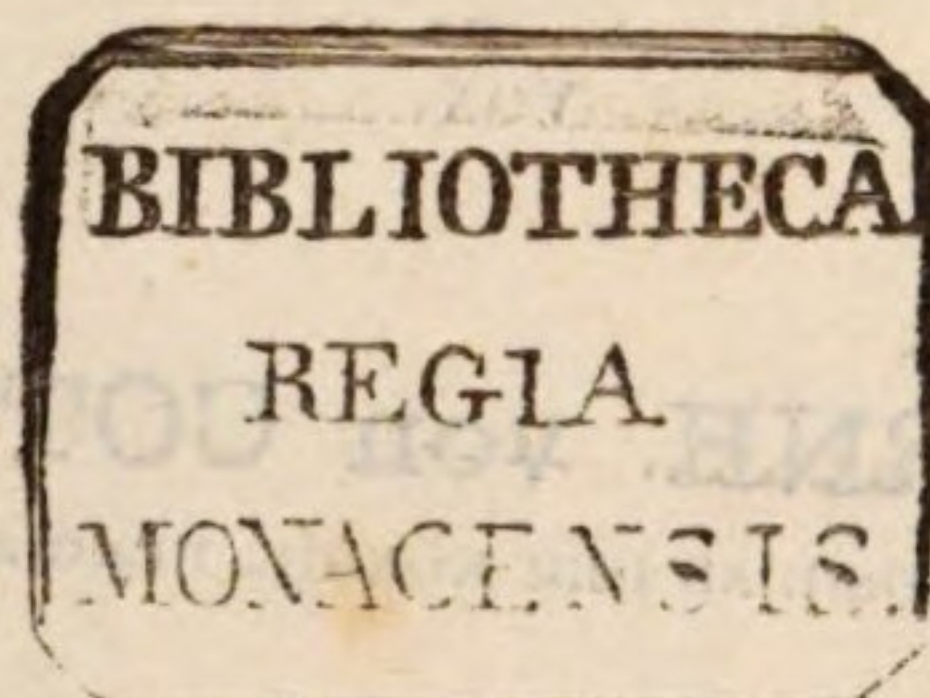
MIT 26 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN UND EINER CHROMOLITHOGRAFIRTEN KARTE.

WIEN, 1864.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOFBUCHHÄNDLER.

65-BK.



Vorwort.

Im August und September vergangenen Jahres unternahm ich, begleitet von einem meiner Schüler, eine Reise nach dem Banat, um diessmal dessen Erzlagerstätten kennen zu lernen.

Das Fortsetzen der Banater Lagerstätten nach Serbien veranlasste als Erweiterung des ursprünglichen Planes eine Ausdehnung der Untersuchung auf einen Theil von Serbien.

Das Wetter war während dieser ganzen Reise mit Ausnahme von drei Tagen ausdauernd schön, aber sehr warm. Bei 28° bis 30° Cent. im Schatten ist man nicht sehr geneigt, anstrengende Untersuchungen im Freien mit äusserster Energie durchzuführen, und überhaupt nicht aufgelegt viel mehr zu thun als nöthig ist. Auch einige andere Umstände wirkten einigermaßen störend, so der Mangel an Entblössungen ausserhalb der Grubenbaue, die starke, jede Orientirung erschwerende Waldbedeckung, die geringe Zugänglichkeit mancher Regionen, sowie endlich die Unbekanntschaft mit der Sprache der Landbewohner. Alle diese Gründe mögen es erklären und entschuldigen, wenn eine mehrwöchentliche Untersuchung im Banat und in Serbien noch gar manche Lücke gelassen hat, deren Ausfüllung späteren Arbeiten verbleibt.

Die Schilderung mag darum in ihren Einzelheiten mangelhaft sein und sogar Irrthümer enthalten, die Hauptresultate, welche daraus hervorgehen, halte ich dennoch für fest begründet, da sie unter einander in vollem Einklange stehend, sich gegenseitig bestätigen.

Um specielle Citate ersparen zu können, werde ich hier die zur Vorbereitung und zur Bearbeitung benützten Quellen aufzählen und im Text nur noch die Namen der Autoren nennen.

1. **Ignaz v. Born**, Briefe über mineralogische Gegenstände auf einer Reise durch das Banat u. s. w. 1774.
2. **Jens Esmark**, mineralogische Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Banat. Freiberg, 1798, von Seite 60 an.
3. **Karl Martini**, in v. Leonhard's Taschenbuch für Mineralogie u. s. w. 1823. Seite 527.
4. Freiherr von **Herder**, bergmännische Reise in Serbien im Jahre 1835. Pesth, 1846.
5. **Kudernatsch**, über das Banat, im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 1854. Nr. 2, Seite 167, und 1855. §. 2, Seite 219.
6. **Breithaupt**, Exposé über Maydanpek in Serbien. Freiberg, 1857.
7. v. **Hauer** und **Fötterle**, die Bergbaue der österreichischen Monarchie. 1855.
8. von **Zepharovich**, mineralogisches Lexikon, 1859, und österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1857. S. 12.
9. Frh. Edm. v. **Berg**, aus dem Osten der österreich. Monarchie Dresden, 1860.
10. **Peters**, geologische und mineralogische Studien, aus dem südöstlichen Ungarn, 1864, über Rézbánya.
11. **Geognostische Karte der Banater Domäne** der k. k. Staats-Eisenbahngesellschaft. 1860.
12. **Schröckenstein**, geognostische Notizen aus dem Banat. Manuscript nebst Karte und Profilen. 1863. (Geschenk des Freih. Gust. v. **Berg** an die Berg-Akademie zu Freiberg.)
13. **Geologische Karte des Banats**, herausgegeben von der geologischen Reichsanstalt.

Zur Beurtheilung der Beobachtungen dürfte es zweckmässig sein, den Schilderungen ein kurzes Tagebuch der Reise vorzuschicken :

5. August 1863 Nachmittags, Abreise von Pesth.
6. August, Ankunft in Oravicza.
7. August. Mit Herrn Markscheider Hus in das Thal von Csiklova. Beobachtung sehr deutlicher Contactbildungen. Gruben und Hütten nicht im Betriebe.

8. August. Mit Herrn Hus und Herrn Paulini aus Schemnitz nach dem Ausgehenden der Oraviczaer Goldlagerstätte, dem Granatfelsberg, der Kupfererzgrube Rochus, einer Eisenerzlagerstätte und den Contactbildungen oberhalb Oravicza.

9. August. Bearbeitung des Gesehenen.

10. August. Besuch des Elisabethstollens, durch welchen die Goldlagerstätte abgebaut wird, und der Paraffinfabrik mit den Herren Hus, Paulini und Dr. Gmelin.

11. August. Auf der Bahn nach Steierdorf. Tertiärbildungen vielfach verworfen. Aeltere Sedimentärgebilde gut aufgeschlossen durch Einschnitte und Tunnel. Grosse Viaducte. Grossartige Bahnbaue. Bekanntschaften in Steierdorf.

12. August. Besuch der Anina mit Herrn Ingenieur Schröckenstein. Kohlengruben und Eisenhütten. Porphyrgänge in der Kohlenformation.

13. August. Mit Herrn Schröckenstein durch die Almas über Maria zum Schnee nach Szászka. Man durchschneidet auf diesem Wege viele der sedimentären Formationen, besonders deutlich sind die Kreidebildungen. Sehr malerisch liegt die Coronini-Quelle zwischen hohen Kalksteinfelsen, und der Blick von Maria zum Schnee nach Szászka hinab ist von überraschender Wirkung.

14. August. Befahrung der Grube Ritter St. Georg, dann über Kohlsdorf nach Neu-Moldova. Besuche.

15. August. Befahrung zweier Gruben im Benedictergebirge östlich von Neu-Moldova, in Begleitung eines Lokalbeamten und des Herrn Paulini, und Beobachtung eines Basaltvorkommens in der Contactzone.

16. August. Rasttag, Besuch der walachischen Kirche und des Dampfschiffes, welches bei Alt-Moldova vor Anker liegt, weil die Klisura nicht fahrbar ist.

17. August. Fahrt über Weisskirchen nach Oravicza. Alle Bäche sind ausgetrocknet, die Hitze ist trostlos.

18. August. Rasttag in Oravicza.

19. August. Fahrt auf dem nächsten Wege nach Dognacska. Nachmittags Befahrung des König Ferdinand-Erbstollens am Contact zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein.

20. August. Nach den Eisenerzgruben von Moravicza und dann über Bokschan nach Reschitza. Besichtigung der Eisenwerke unter Führung der Herren Krell und Schulz.

21. August. Mein Begleiter befährt eine der Kohlengruben. Nachmittags über Tilva zapului nach Dognacska.

22. August. Bei heftigem Regen über Oravicza nach Szászka.

23. August. Regen. Nachmittags nach Neu-Moldova.

24. August. Bei gutem Wetter mit Herrn O. Hofmann über die Donau nach Vince und dann über Golubac nach Gruscewicz (Kruschewitza). Nacht in der Mehana.

25. August. Einzug in das Haus des Herrn F. Hofmann, und mit ihm nach Kuczaina (Kuschaina). Befahrung der Gruben und Tagebaue. Abends zurück nach Gruscewicz.

26. August. Nach Kuczaina; Untersuchung der Umgebung, Abends zurück.

27. August. Ueber Kuczaina zu Pferde nach Melnitza. Der Glimmerschiefer ist hier von Conglomeraten, Sandsteinen und Schieferthonen überlagert, welche einige Pflanzenreste sowie schwache Kohlenschmitzen enthalten, und wahrscheinlich der Steinkohlenformation entsprechen. Darüber folgen dann tertiäre Mergel und Schieferthone mit sehr mächtigen Ligniteinlagerungen und zahlreichen Blätterabdrücken. Da die Schichten der Steinkohlenformation Reste von Stigmaria enthalten, so könnten wohl auch noch bauwürdige Kohlenlager darin aufgefunden werden.

28. August. Besuch eines Thales östlich von Kuczaina, dessen steile Gehänge hier nur aus Jurakalk bestehen; der Bach enthält jedoch auch Porphyr- und Granitgeschiebe.

29. August. Fahrt nach Maydanpek. Der Weg übersteigt einen breiten Glimmerschieferrücken von wohl 1500 Fuss Höhe, an dessen Westabhang man Spuren von Porphyrdurchsetzungen beobachtet. Im kleinen Pekthale wechselt der Glimmerschiefer mit Gneiss, granathaltigem Hornblendeschiefer und allerlei Varietäten, durchzogen von granitischen Adern. Dann ist er von einem mächtigen Eruptivgange durchsetzt und von Jurakalk mit Ammoniten und Belemniten überlagert. Auch die Brauneisensteine, welche aus der Zersetzung mächtiger Contactkiesstöcke hervorgingen, reichen lokal bis in die Thalsohlen herab.

30. August. Befahrung der südlichen Grubenbaue in Begleitung der Herren Gudowicz, Jos. Szedliny und Grenzer. Rückfahrt nach Gruscewicz.

31. August. Rasttag in Gruscewicz.

1. September. Durch das Pekthal bis zur Donau und dann über Vince nach Neu-Moldova. Kurz vor Vince merkwürdige Sanddünen im Donauthale.

2. September. Rasttag in Neu-Moldova.

3. September. Nochmaliger Besuch des Benedikter Gebirges. Nachmittags nach Bazias und auf der Eisenbahn bis Temesvar.

4. September. Ueber Arad nach Paulis.

5., 6. und 7. September. Bei Herrn Z. Hofmann in Paulis. Besuch der Umgegend. Auffindung von vielen Süßwassermuscheln, Fischwirbeln und antiken Topfscherben in den Lehmablagerungen auf den Höhen der Weinberge, 200 bis 300 Fuss über der Maros.

8. September. Ueber Lippa nach Petirs im nördlichen Banat. Untersuchung der alten Halden mit Kupfererzen an der

Grenze eines aphanitartigen Eruptivgesteines gegen Sandstein, Schieferthon und Kalkstein der Jura- oder Kreideperiode.

9. und 10. September. In Paulis.

11. und 12. September. Rückreise nach Dresden.

Den wahren Zweck dieser, wie meiner früheren Mittheilungen über Erzlagerstätten des Karpathen- und Alpengebietes hat Freiherr v. Hingenau in seiner vortrefflichen Zeitschrift so überaus richtig bezeichnet, dass ich mir hier noch gestatte, einen Theil dieser ganz in meinem Sinne geschriebenen Bemerkung abdrucken zu lassen:

„Bekanntlich hat Herr Prof. B. v. Cotta seine Gangstudien keineswegs auf den engern Kreis des Freiburger Bergbaues eingeschränkt, sondern seit einer Reihe von Jahren nach Süden und Osten ausgedehnt, und auf wiederholten Reisen die vorzüglichsten Bergwerksreviere der Bukowina, Ungarns, Siebenbürgens und der Alpen besucht, und den Eindruck dieser touristischen Gangstudien theils in selbstständigen Publikationen, theils in seinen Vorträgen im bergmännischen Vereine in Freiberg niedergelegt.

In neuester Zeit erheben sich Stimmen zu kritischen Bemerkungen über einzelne Angaben und Ansichten in diesen Mittheilungen, und wir stehen eben im Begriffe, wieder derlei ergänzende Bemerkungen über ein interessantes alpinisches Vorkommen unsern Lesern vorzulegen. Ehe wir aber darauf eingehen, müssen wir ein eigenes kleines Vorwort voranschicken.

Wir haben bei der literarischen Anzeige der Cotta'schen Publikationen wiederholt darauf hingewiesen, dass sie den Charakter geologisch-bergmännischer Reiseskizzen an sich tragen, und daher je nach Zeitdauer des Aufenthaltes, Verlässlichkeit und Fähigkeit der auskunftgebenden Lokalbeamten und anderen

Nebenumständen ziemlich verschiedenwerthige Daten enthalten. Wir haben gezeigt, dass das Verdienst jener Publikationen darin hauptsächlich liegt, dass durch sie zum ersten Male eine grosse Anzahl von Erzlagerstätten-Beschreibungen in ein übersichtliches Ganze zusammengefasst worden, und dass auf solche Art nicht nur ein vergleichendes Studium derselben ermöglicht, sondern dass recht eigentlich zu demselben *a n g e r e g t* werde.

Und gerade die Ergänzungen und theilweisen Gegenansichten, welche nach und nach laut werden, zeigen, dass seit jenen Publicationen wirklich die einheimischen Forscher und Anwohner bergmännischer Reviere aufmerksamer auf die Erscheinungen geworden sind, in denen sie sich bewegen, dass ein *A n s t o s s* zu geologisch-bergmännischen Gangstudien von dem gelehrten Reisenden ausgegangen ist, dessen nach der Natur der Reisebemerkungen minder vollständige Daten nun durch Detailarbeiten einheimischer Bergmänner und Geologen weiter ausgeführt und vervollständigt werden sollen. Diesen ist es ja auch zunächst möglich, länger dauernde Untersuchungen anzustellen, ältere lokale Beobachtungen zu erfahren, und sie sind zunächst berufen, innerhalb ihrer bergmännischen oder geologischen Wirkungskreise jene intensiveren Studien zu machen, welche man von einem in rascher Reise jene Reviere durchstreifenden Geologen zu fordern gar nicht berechtigt wäre.

So verbinden sich anregende Reiseskizzen zu einer immer weiter dringenden geologisch-bergmännischen Auffassung unserer Erzreviere, deren Würdigung nicht ferner mehr lediglich der Empirie lokaler älterer Anschauungen überlassen bleiben darf, sondern von wissenschaftlicher Seite neu in Angriff genommen werden muss.“

Dass meine Anregungen erfolgreich gewesen sind, ergibt sich aus einer kurzen Uebersicht der dadurch direct veranlassten Abhandlungen von Peters, Lipold, Potiorek, Jos. Bauer

und Bruno Walter, sowie der sich daran anschliessenden Bemerkungen von Friese und von Rath in der Freiburger berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1863, S. 125, 133 und 196; in v. Hingenau's Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1863, S. 52, 101, 114, 187, 235, 373 und 382; im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1863, S. 25; im Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1863, S. 729, und in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1864, S. 121. u. s. w.

Der Direction der k. k. priv. Staats-Eisenbahngesellschaft habe ich meinen Dank auszusprechen für die zuvorkommende Förderung meiner Reisezwecke durch die gütige Vermittlung des Freih. Gust. v. Berg in Wien.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass die eruptiven Gesteine, welche ich hier gemeinsam Banatite genannt habe, im Laboratorium meines Collegen Bergrath Scheerer, unter dessen Aufsicht durch Herrn Dr. Rube rücksichtlich ihres Kieselsäuregehaltes und Glühverlustes genau (nicht durch blosse Schmelzproben) untersucht wurden. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in den Text aufgenommen.

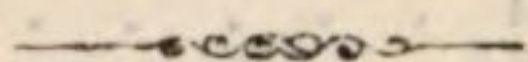
Freiberg, 1. Januar 1864.

B. v. Cotta.

I n h a l t.

	Seite
Vorwort	III
Allgemeiner Bau	1
Die krystallinischen Schiefer	3
Die sedimentären Formationen	5
Kreidebildungen	6
Wealdenbildungen	7
Jurabildungen	7
Leiasbildungen	7
Keuperbildungen	8
Muschelkalkbildungen	8
Buntsandsteinbildung	8
Permische System	8
Steinkohlenformation	9
Grauwacke	9
Die Eruptivgesteine (Banatite)	13
Im Banat	18
1. Banatit von Neu-Moldova	18
2. Banatit von Szászka	19
3. Banatit von Csiklova	21
4. Banatit von Oravicza	25
5. Banatit von Dognacska	26
6. Banatit von Moravicza	28
7. Banatit von Petris bei Lippa	29
8. Milova	30
9. Banatit von Rézbánya	30
In Serbien	33
10. Banatit von Kuczaina	34
11. Rudnik	36
12. Banatit von Maydanpek	36
Rückblick	38

	Seite
Die Erzlagerstätten	45
Im Banat	46
Neu-Moldova	46
Szászka	51
Csiklova-Oravicza	55
Dognacska	62
Moravicza	71
Tilva Zapului	74
Petris bei Lippa	76
In Ungarn	77
Milova an der Maros	77
Rézbánya	78
In Serbien	85
Golubac	85
Kuczaina (Kuscheina)	86
Rudnik	89
Maydanpek	89
Rudna clava	95
Ljupkova-Thal in der Militärgrenze	95
Haupt-Resultate	100



1. Banat von Neu-Moldova	45
2. Banat von Szászka	51
3. Banat von Csiklova	55
4. Banat von Oravicza	62
5. Banat von Dognacska	71
6. Banat von Moravicza	74
7. Banat von Petris bei Lippa	76
8. Milova	77
9. Banat von Rézbánya	78
10. Serbien	85
11. Banat von Kuczaina	86
12. Rudnik	89
13. Banat von Maydanpek	89
14. Rudna clava	95
15. Ljupkova-Thal	95

Druckfehler.

Seite 14	Zeile 13	v. u. lies: <i>gangförmig</i> statt <i>ganzförmig</i> .
„ 16	„ 3	v. o. „
„ 29	„ 16	„ „ „
„ 76	„ 13, 14	„ „ „
„ 76	„ 5, 6, 13, 17	v. u. „

} *Petris* statt *Petirs*.

Druckfehler

Seite 14		Seite 15	
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

Allgemeiner Bau.

Die Gebirgsgruppe, welche den südöstlichen Theil des Banat bildet, erhebt sich in ihrem höchsten Gipfel, dem Muntje Semenik, 4590 Fuss über den Meeresspiegel, während die Mittelhöhe des Rückens zwischen 2000 bis 3000 Fuss liegen mag.

Kommt man bei Oravicza aus der westlichen Ebene an sie heran, so steigt sie ziemlich schroff als ein stark bewaldeter Gebirgsrücken empor, vor dem sich nur ein schmaler Saum niederer Vorhügel erhebt.

Der äussere wie der innere Bau dieses Gebirges zeigt eine vorherrschend südnördliche Richtung, die sich namentlich in seinem westlichen Steilabhang gegen die Ebene deutlich ausgeprägt zeigt. Dieser westliche Abhang bildet einen Theil der grossen Gebirgs-umrahmung des Theissbeckens, während gegen Osten die Banater Berge mit denen der Militärgrenze innig verschmolzen sind.

Südlich bildet zwar das Donauthal eine scharfe geographische und politische Grenze für das Banat und dessen Gebirge, aber die geologischen Verhältnisse setzen gleichmässig jenseits der Donau in Serbien fort, und lassen sich da noch weit in das Innere dieses Landes verfolgen. Die Donau hat hier offenbar eine vorhandene Bergkette quer durchbrochen; die Klisura, dieser enge und romantische Theil des unteren Donauthales, ist von Alt-Moldova bis unterhalb Orsova stellenweise nicht breiter als der Fluss, der am eisernen Thor über felsige Stromschnellen dahin braust von steilen Bergabhängen oder schroffen Felsen eingeengt, deren innerer Bau auf beiden Ufern ein übereinstimmender ist. Auf einer geologischen Karte, welche die Alluvionen des Flusses unberücksichtigt lässt, erkennt man keine Unterbrechung des Zusammenhanges.

Ganz ebenso verhalten sich aber auch die Thäler der Nera und des Pek, welche mit entgegengesetzter Flussrichtung, d. h. von Ost nach West, jene nördlich, dieser südlich von der Donau, dieselbe Gebirgskette quer durchschneiden.

Gegen Nord findet dagegen das Banater Gebirge, wenigstens äusserlich, eine natürliche Abgrenzung in dem breiten, mit tertiären Ablagerungen erfüllten Thal der Temes. Der analoge innere Bau lässt sich indessen, wie wir sehen werden, auch hier noch nördlich von der Temes, und selbst von der Maros, ein Stück nach Ungarn hinein verfolgen.

Eine lange Zone eruptiver Gesteine, oft begleitet von Erzlagerstätten, zieht sich durch das ganze Banat, und von da südlich bis jenseit Kuczaina in Serbien, sowie nördlich vielleicht bis Rézbánya in Ungarn, dergestalt, dass diese Eruptivlinie, welche jedenfalls neuerer Entstehung ist als der Jurakalk, sich beinahe geradlinig auf 30 bis 40 Meilen Länge verfolgen lässt.

Das eigentliche Banater Gebirge zwischen der Donau und der Temes bildet nur ungefähr den dritten Theil dieser Gesamtlänge, und in diesen Theil fällt die Eruptionslinie und Erzlagerstättenzone ungefähr mit dem westlichen Steilabhang zusammen. Einige Hügel- und Berggruppen erheben sich indessen auch noch westlich von jener merkwürdigen Linie, so namentlich bei Weisskirchen, Veršecz und Dognácska.

Im Banat, in der Banater Militärgrenze, in dem südlich daran grenzenden Serbien und auch noch nördlich von der Maros in Ungarn, herrschen überall metamorphische krystallinische Schiefer als älteste Unterlage für sedimentäre Gesteinsbildungen der Kohlen- bis Kreideperiode. Tertiäre und noch neuere Ablagerungen beginnen erst am Fusse der Bergkette und breiten sich von da weit in die Ebene aus. Die krystallinischen Schiefer und die vortertiären Ablagerungen sind aber mehrfach durchbrochen von Eruptiv-Gesteinen (Banatiten), die geologisch alle zusammen gehören, obwohl sie petrographisch oft recht ungleich entwickelt sind, und diese Eruptivgesteine sind häufig begleitet von lokalen Umwandlungen und von eigenthümlichen Erzlagerstätten.

Die krystallinischen Schiefer.

Die krystallinischen Schiefer des Banat tragen vorherrschend den Charakter des Glimmerschiefers an sich, aber der echte Glimmerschiefer geht oft über in Thonglimmerschiefer, Quarzschiefer, Chloritschiefer, Hornblendeschiefer oder Gneiss, der Art, dass es sehr schwierig sein würde, alle diese Variationen, untergeordneten Einlagerungen oder Gesteinswechsel auf einer geologischen Karte zu trennen und speciell einzutragen.

Man hat es deshalb vorgezogen, dieselben auf den bis jetzt erschienenen geologischen Karten gemeinsam als Glimmerschiefer, oder auch minderpassend, als Gneiss zu bezeichnen. Ich sage minderpassend als Gneiss, weil ich echten Gneiss im Banat nur an einer Stelle bei Moravicza an der Grenze gegen das durchsetzende Eruptivgestein beobachtet habe, wo ich in der That versucht war, dieses lokale Vorkommen für das Resultat einer Contactwirkung zu halten, so wenig ich meistentheils auch sonst geneigt bin, die Gneissbildung überhaupt der speciellen Einwirkung eruptiver Gesteine zuzuschreiben.

Bei Maidanpek in Serbien scheinen gneissartige Gesteine im Glimmerschiefer etwas häufiger aufzutreten. Ueberhaupt ist dort der Wechsel der Varietäten besonders auffallend, und an vielen Stellen sieht man daselbst auch schmale granitartige Gänge, oder unregelmässige Ausscheidungen von granitischer Zusammensetzung, die krystallinischen Schiefer durchziehen.

Einer sehr sorgfältigen Untersuchung könnte es vielleicht gelingen in dem grossen krystallinischen Schiefergebiet gewisse Zonen zu trennen, welche sich durch das Vorherrschen besonderer Varietäten oder untergeordneter Einlagerungen unterscheiden; dazu würde aber jedenfalls weit mehr Zeit erforderlich sein, als ich darauf verwenden konnte.

Abgesehen von diesem Wechsel ungleicher Varietäten und den erwähnten lokalen Erscheinungen ist der innere Bau dieses ausgedehnten krystallinischen Schiefergebietes ein sehr einförmiger; auch an Erzlagerstätten scheint dasselbe an und für

sich arm zu sein, doch werden bei Weisskirchen goldhaltige Alluvionen gefunden, die kaum einen anderen Ursprung als aus dem umgebenden Glimmerschiefergebiet haben können, möge nun das Gold in den quarzreichen Varietäten des Schiefers vertheilt oder in schmalen Quarzgängen desselben enthalten sein. Das Gold welches in den Alluvionen des Pekthales enthalten ist und früher ausgewaschen wurde, kann dagegen eben so gut aus den Kieslagerstätten der Gegend von Maidanpek abstammen, als aus dem Glimmerschiefer.

Die krystallinischen Schiefer sind in dem eigentlichen Banater Gebirge grossentheils von neueren sedimentären Ablagerungen überdeckt; erst am westlichen Fuss treten sie frei hervor, und bilden dann Hügel und Berge, welche sich vor dem höheren Gebirge westlich bis Bazias, Weisskirchen und Veršecz, am zusammenhängendsten und höchsten aber in der Umgegend von Dognácska, ausdehnen. Zwischen diesen Hügeln und Vorbergen sind die breiten Vertiefungen als Buchten des grossen ungarischen Beckens mit tertiären und noch neueren Ablagerungen erfüllt, die für den vorliegenden Zweck kein besonderes Interesse darbieten, und deshalb ebenso wie die sparsamen basaltischen Durchsetzungen dieser Region hier unberücksichtigt bleiben mögen, so interessant und lehrreich auch ihr genaues Studium in anderer Beziehung sein mag.

Oestlich und nördlich von dem Banater Gebirge, welches vorherrschend aus sedimentären Kalksteinen besteht, die den Glimmerschiefer überlagern, tritt derselbe wieder frei hervor, und bildet die Berge der Militärgrenze bis zur Walachei, nur hie und da von neueren Sedimentärbildungen überdeckt, oder von eruptiven Gesteinen durchsetzt.

Die wechselnde Natur dieser krystallinischen Schiefer und ihren inneren Bau specieller zu beschreiben, ist hier nicht meine Aufgabe, nur wo sie mit den Erzlagerstätten in Berührung treten, werde ich darauf zurückkommen.

Schröckenstein gibt auf seiner Karte, z. B. bei Dognácska, auch noch eine metamorphische Grauwacke an, deren Umwandlung zu krystallinischem Schiefer noch nicht vollendet sein soll; Versteinerungen hat er darin aber nicht gefunden, und

mir erscheint es passend, diese Gesteine mit zu den krystallinischen Schiefern zu rechnen, obwohl sie hie und da in Thonschiefer übergehen und eine Art Kieselschiefer enthalten.

Die sedimentären Formationen.

Die sedimentären Formationen, welche den Hauptrücken des Banater Gebirges bilden, nehmen ein Gebiet von etwa 10 Meilen Länge und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Meilen Breite ein. Der nördliche Theil dieses Gebietes besteht vorherrschend aus den Ablagerungen der Kohlen- und Trias-Periode, der südliche vorherrschend aus Kalksteinen der Jura- und Kreide-Periode.

Die Parallelisirung dieser Ablagerungen mit unseren deutschen, oder mit den alpinischen Flötzformationen ist noch nicht vollständig durchgeführt, namentlich bestehen noch einige Zweifel über das geologische Alter der im südlichen Gebirge am meisten verbreiteten Kalksteine, die von Kudernatsch, auf der Karte der geologischen Reichsanstalt und auf der der Staatseisenbahngesellschaft der Kreide zugerechnet werden, während Schröckenstein sie für Jura hält. Ich selbst concentrirte meine Untersuchungen vorzugsweise auf die Erzlagerstätten und deren unmittelbare Umgebungen. Die wenigen Versteinerungen, die ich bei dieser Gelegenheit in den banater und serbischen Kalksteinen fand, waren jurassische, aber das entscheidet nicht für ein ganzes Gebiet, in welchem bedeutende Störungen der ursprünglichen Lagerung statt gefunden haben, und in welchem jedenfalls Kalksteine beider Formation auftreten; ich muss deshalb die Entscheidung über das Alter der an der Oberfläche des Banater Gebirgsrückens vorherrschenden Kalksteine, welche am Westrande so vielfach von eruptiven Gesteinen durchsetzt sind, den specielleren Untersuchungen der Zukunft überlassen. Da aber Schröckenstein's Arbeit die neueste ist, da er mir im Munisch-Thale zwischen Steierdorf und Bozovich versteinungsreiche Mergel, Kalksteine und Sandsteine der Kreideperiode zeigte, welche die herrschenden Kalksteine überlagern, und da ich selbst nur jurassische Versteinerungen in diesen letzteren gefunden habe, so nehme ich vorläufig Schröckenstein's

Bestimmung für richtig an, und bezeichne alle diese Kalksteine als jurassisch. Nach Schröckenstein's Karte treten am Westrande der Bergkette nur südlich von Szaszka auch Kreidebildungen auf, ich hatte aber nicht Gelegenheit dieselben zu beobachten. Auf die Natur der Erzlagerstätten, welche den Hauptgegenstand meiner Arbeit bilden, hat diese Unbestimmtheit oder möglicherweise etwas unrichtige Bestimmung des Alters der Kalksteine nicht den geringsten Einfluss, für die geologische Beurtheilung der Thatsachen würde es aber allerdings von grossem Interesse sein, diese Altersfrage mit Sicherheit entschieden zu sehen.

Zur allgemeinen Uebersicht der Gliederung aller sedimentären Ablagerungen, welche den Rücken des Banater Gebirges bilden, lasse ich hier zunächst einen Auszug aus Schröckenstein's Abhandlung folgen, dem ich einige Bemerkungen beifüge.

Kreidebildungen, Kalksteine und Sandsteine in der Wallia-Rev., an der Pleschira und in der Gossa-Gallumpe östlich von Steierdorf, sowie in der Nähe der Karasch-Quellen.

Schröckenstein bestimmte deren Gliederung, wie folgt:

- a) dem Gault entsprechende graue und grünliche Sandsteine, wechselnd mit dünnen Schieferthonlagen, etwa 100' mächtig. Ausser sehr wenigen Pflanzenresten sind keine Versteinerungen darin gefunden.
- b) **Caprotinenkalk**, bestehend aus:
 - α) gelblichen oder blaufleckigen Kalksteinen mit *Caprotinen*, *Pentacriniten* und *Actaeonellen*.
 - β) Mergelkalk mit Orbituliten, Nerineen und *Siphonien*.
 - γ) Austernbank mit einigen *Caprotinen* und *Corallen*, soll am loco dracului durch jüngere Granite theilweise verändert sein: rauhwaschenartig und cavernös.
- c) **Spatangenschichten**, bestehend aus Mergel, Kalk, Thon und Sand mit *Spatangen*, *Inoceramen*, *Spongiten*, *Terebratula sella*, *Pecten-quinquecostatus*, *Venus*, *Amonites*, *Belemnites minimus*, *Calianassa* und *Thecidea*. Etwa 200' mächtig.

Bei Ruszkberg in der Militärgrenze findet sich eine der Kreideperiode angehörige Ablagerung von Sandsteinen, Schieferthonen und Conglomeraten mit schwachen Schwarzkohlenflötzen und Pflanzenabdrücken, worunter sehr deutliche *Crednerien*, sie scheint aber nicht in das Banater Gebirge fortzusetzen.

Wealdenbildungen treten bei Kohldorf unweit Szaszka in einem etwa 1000 Klafter langen und 300 Klafter breiten Gebiete auf. Sie bestehen aus:

- a) **Wealdenthon**, ziemlich fett, mit Zähnen und Schuppen von Fischen. Vielleicht gehören hierzu auch gewisse darüber liegende Braunkohlen, wenn diese nicht tertiär sind. Etwa 500' mächtig.
- b) Dem **Hastingssand** entsprechende Schichten, bestehend aus Wechselagerungen von Conglomerat, Sandstein und Mergel mit Kohlen-
schmitzen oder auch mit ganz schwachen Glanzkohlenflötzen. Man hat darin einige undeutliche Farrenreste gefunden. Etwa 150' mächtig.
- c) Den **Purbeckschichten** entsprechende Conglomerate, in denen Jura-
kalkgeschiebe durch sandigen Kalk fest verbunden sind. Etwa 40 bis 60' mächtig.

Jurabildungen. Wesentlich aus Kalksteinen und Kalkmergeln bestehend, von der Donau bis Steierdorf ganz vorherrschend, dann weniger ausgedehnt und zusammenhängend im nördlichen Gebirgsthelle. Diese Kalksteine sind es, welche am Westrande vielfach von eruptiven Gesteinen durchsetzt, in körnigen Kalkstein umgewandelt und oft am Contact von Granatfels und unregelmässigen Erzlagern begleitet sind. Sie sind es auch, die bisher der Kreideperiode zugerechnet wurden. Schröckenstein unterscheidet specieller:

- a) **Weisser Jura**, bestehend aus Kalkstein mit Mergelschiefer wechselnd, Korallenkalk und Mergel, Höhlen, und an der Oberfläche trichterförmige Erdfälle.
- b) **Brauner Jura**, bestehend aus hornsteinreichem Kalkstein, Oolith und Concretionenkalk, welcher letztere sehr viele Concretionen von Hornstein enthält.

Leiasbildungen. Aus folgenden Abtheilungen bestehend:

- a) Dunkel bläulichgraue bituminöse Kalksteine, dicht, deutlich geschichtet.
- b) Graue bituminöse Mergelschiefer mit *Nuculeen* und mit linsenförmigen Concretionen, die aber keine Septarien sind.
- c) Braune bis schwarze bituminöse Schieferthone mit Einlagerungen und Concretionen von Sphärosiderit und von Tutenenmergel. Aus diesen Schiefern gewinnt man in Steierdorf und Oravicza Bitumen.
- d) Glimmerreiche Sandsteine und Conglomerate mit zwei Gruppen von Schwarzkohlenflötzen (im Ganzen 5), die bei Steierdorf und bei Reschitza abgebaut werden. Die beiden unteren Abtheilungen dieser Formation enthalten zahlreiche, oft sehr deutliche Pflanzenabdrücke, z. B. *Pterophyllum imbricatum* und

cuspidatum v. Ett., *Zamites distans* Sternb., *Thienfeldia rhomboidalis* und *speciosa* v. Ett., *Jeanpaulia dichotoma* Ung., (*Bairadich.* Br.), *Equisetites* und *Täniopteris*.

Diese untere conglomeratreiche Abtheilung tritt südlich von Szaszka, in der Nähe der Eruptivgesteine auf, und zeigt hier einen so veränderten Charakter, dass Schröckenstein diese Partie und eine ähnliche bei Neu-Moldova als metamorphischen Leias bezeichnet hat. Die Conglomerate haben ein glimmerschieferähnliches Bindemittel und gehen über in eine Art Quarzfels.

Keuperbildungen, nur in der böhmischen Colonie Steierdorf's bekannt, und von da in die Natra und Dobrea fortsetzend, bestehend aus graulichem Sandstein, Kalkmergel, Kalkstein und Thonquarz. Nur *Modiola minunta* wurde darin gefunden. Die Mächtigkeit mag etwa 100 Fuss betragen.

Muschelkalkbildungen, deren Gliederung am besten bei der Koroniniquelle in der Militärgrenze zu beachten ist.

- a) Gelblichbrauner dichter Kalkstein ohne deutliche Versteinerungen.
- b) Bituminöser, oft cavernöser Kalkstein, etwa 200' mächtig, dem Buchensteiner Kalk der Alpen entsprechend.
- c) Graue dünngeschichtete Kalksteine mit einigen Feuersteinknollen, etwa 300' mächtig.
- d) Dünngeschichteter Kalkstein mit theilweise welligen Schichtflächen, wechselnd mit dünnen Hornsteinschichten und grünlich-grauen Thonschichten, darin Mergel- und Kalklinsen. Etwa 60' mächtig. Obwohl sie keine erkennbaren Versteinerungen enthalten, sollen sie doch dem Virgloriakalk Tirols entsprechen. (Ich muss gestehen, dass mir die specielle Bestimmung dieser Muschelkalk- und Keuperzone etwas zweifelhaft erscheint, da keine charakteristischen Versteinerungen darin aufgefunden worden sind.)

Buntsandsteinbildung, bestehend aus vorherrschend rothen Sandsteinen von gleichförmigem Korn mit Glimmerblättchen und eisenschüssig thonigem Bindemittel. Einzelne Zwischenlagen sind violett, gelblich, grünlich, sehr thonig oder durch viel Glimmer fast schiefrig. Die Mächtigkeit beträgt bei Gerlistje etwa 300', im Dobreathal und in Kuptore 500', bei Steierdorf 1000' und bei Reschitza wohl 1500'. Versteinerungen sind darin nicht bekannt.

Permische System, so bezeichnet Schröckenstein die Schichten, welche nach seiner Ansicht dem Zechstein und dem Rothliegenden entsprechen, und welche besonders in der Gegend von

Roman-Reschitza, verbunden mit eruptiven Dioritschiefern auftreten. Er unterscheidet eine obere, dem Zechsteine entsprechende kalkige Abtheilung von 20 bis 180' Mächtigkeit, und eine untere, dem Rothliegenden entsprechende, welche aus glimmerreichen grauen oder rothen, oder aus conglomeratartigen Sandsteinen besteht. Da aber Versteinerungen aus diesen Schichten nicht bekannt, und die Lagerungsverhältnisse nicht sehr deutlich sind, so dürfte auch ihre Altersbestimmung noch der Bestätigung bedürfen. Ist sie richtig, dann ist doch jedenfalls die Bezeichnung als permisches System ebenso wenig passend, wie für unser Rothliegendes und den Zechstein, da die Gliederung eine durchaus andere ist als im Gouvernement Perm.

Steinkohlenformation. Sie zeigt sich vorzugsweise in der Gegend von Reschitza entwickelt, doch lassen sich von da aus einige schmale Streifen ziemlich weit gegen Süd verfolgen.

- a) Die obere Abtheilung besteht aus einem vielfachen Wechsel von grauem, feinkörnigen, glimmerreichen Sandstein und dunklen Schieferthon mit einigen nicht sehr mächtigen Kohlenflötzen, die man abbaut. Es finden sich darin viele ganz charakteristische Steinkohlen-Pflanzenabdrücke, namentlich: *Alethopteris nervosa*, *Cyatheites dentatus* und *arborescens*, *Odontopteris Brardi*, *Annullaria longifolia* und *fertilis*, *Calamiten* u. s. w.
- b) Die untere Abtheilung besteht aus flötzleeren grauen Sandsteinen und Conglomeraten, mit schwachen Schieferthonlagen. Die Geschiebe der Conglomerate bestehen aus krystallinischen Schiefern.

Unter diese noch deutlich sedimentären Gesteinsbildungen ordnet Schröckenstein nun zunächst noch die „Metamorphe Grauwacke,“ die indessen, wie ich bereits bemerkt habe, wohl passender zu den krystallinischen Schiefern gerechnet werden kann, in deren Gebiet hie und da nur etwas weniger krystallinische Gesteine auftreten, ohne dass sich eine Ueberlagerung deutlich erkennen lässt.

Auf der hier beigegebenen Uebersichtskarte habe ich alle eben aufgezählten Sedimentärbildungen von der Kreide bis zur Steinkohle durch blaue Farbe bezeichnet; die Eruptivgesteine (Banatite) durch Roth und die krystallinischen Schiefer, inclusive Schröckensteins Grauwacke durch Violett. Die nahe beisammen liegenden Eruptivmassen sind zusammen gezogen, Alles was tertiär oder noch neuer ist, weiss gelassen. Diese Karte soll eben nur eine allgemeine Orientirung gewähren. Auf

Fig. 1 bis 4 sind dagegen vier wichtige Lokalitäten nach Schröckensteins Karte copirt, wobei ich mir nur ganz geringe Aenderungen oder vielmehr Zusätze erlaubt habe.

Die hier aufgezählten vortertiären Sedimentärbildungen zeigen fast überall bedeutende Störungen der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse, sowohl grossartige Faltungen als auch Verwerfungen. Die Hauptrichtung dieser Falten und Verwerfungen geht aus Süden nach Norden, und entspricht somit der Linie, in welcher am Westrande des Gebirges plutonische Eruptivgesteine hervorgetreten sind. Wenn sich auch nicht direct nachweisen lässt, dass die Schichtenstörungen von diesen Eruptionen herrühren, so ist doch ein inniger Zusammenhang beider sehr wahrscheinlich. Ebenso ist es höchst wahrscheinlich, dass dadurch das plötzliche Endigen der vortertiären Ablagerungen am westlichen Steilhang, oder das ungefähre Zusammentreffen der Westgrenze ihres Verbreitungsgebietes mit der südnördlichen Eruptionslinie bedingt sei.

Es ist das ein Zusammentreffen, welches höchst räthselhaft erscheinen müsste, wenn man diese Grenze der vortertiären Ablagerungen als eine ursprüngliche anzusehen hätte. Eine solche ist es nun aber in keinem Falle, und dass sie es nicht sei, dafür lassen sich drei sehr schlagende Gründe anführen:

1. Endigen die vortertiären Ablagerungen gegen West z. Th. sehr plötzlich und mit bedeutender Mächtigkeit, ganz wie man es von, durch mechanische Kräfte theilweise zerstörten, Ablagerungen zu erwarten hat.

2. Finden sich auf dem westlichen Gebiet der krystallinischen Schiefer hie und da noch Ueberreste der ehemaligen Fortsetzung jener sedimentären Ablagerungen, so besonders bei Dognácska und bei Oravicza.

3. Treten einige dieser Ablagerungen in durchaus analoger Gliederung, selbst jenseits der Donau im westlichen Gebirgsrand des ungarischen Beckens, und sogar im Gebiet der Alpen wieder auf.

Die Steierdorfer Kohlenformation wiederholt sich z. B. fast genau bei Fünfkirchen in Ungarn, und alle Sedimentärgebilde der ungarischen Beckenränder zeigen eine grosse Uebereinstimmung

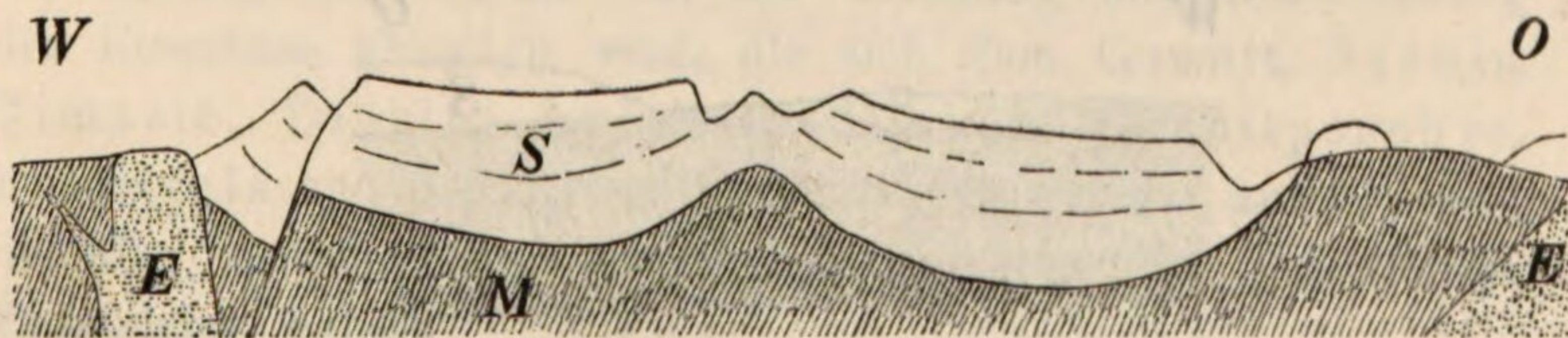
mit denen des Alpengebietes. Es sind demnach keine lokalen Bildungen, sondern Ueberreste sehr weit verbreiteter gleichzeitiger Ablagerungen.

Damit fällt nun allerdings, wenigstens für die meisten dieser Schichtengruppen eine Theorie der besonderen Beckenbildungen, welche Schröckenstein in seiner sonst vortrefflichen Abhandlung durchzuführen versucht hat. Die Becken oder Mulden, wie die Sättel, Falten und Verwerfungen im Banater Gebirge erscheinen hiernach grösstentheils, wenn nicht alle, als die Resultate späterer Veränderung der ursprünglichen Lagerung, und die Ursache dieser Veränderung dürfte das Aufdringen der plutonischen Eruptivgesteine am Westrande des Banater Gebirges und in einer südlich wie nördlich weit darüber hinausreichenden, langen Zone sein.

Ob diese Eruptivgesteine zur Zeit ihres Empordringens während der Kreideperiode oder noch später, irgendwo die damalige Oberfläche erreichten, und echt vulkanische Thätigkeit bedingten, oder ob sie nur als plutonische Massen erstarrten, muss zunächst unentschieden bleiben; was man jetzt von ihnen sieht, ist durchaus plutonischer nicht vulkanischer Natur, und sehr wahrscheinlich in einer beträchtlichen Tiefe oder unter starker Wasserbedeckung zur Erstarrung gelangt.

Möglichst vereinfacht und einigermaßen idealisirt lassen sich die so ebengeschilderten Lagerungsverhältnisse der metamorphischen sedimentären und eruptiven Gesteine im Banater Gebirge etwa so darstellen.

Fig. 1.



M = metamorphische krystallinische Schiefer.

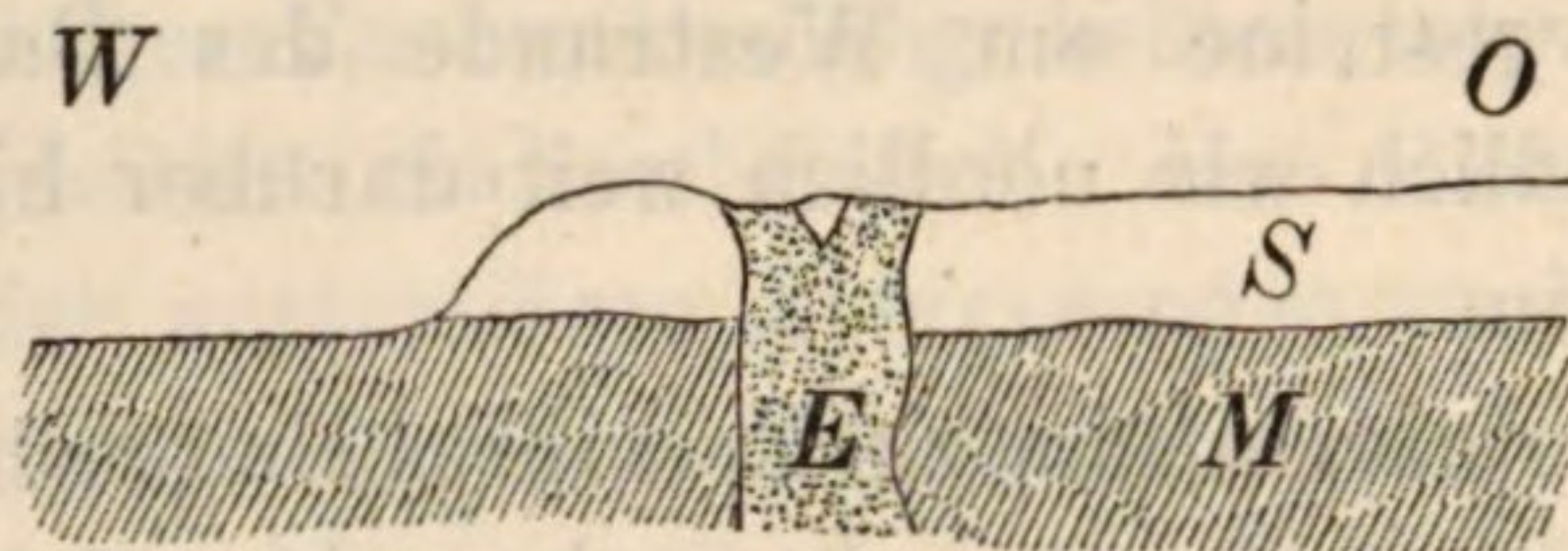
S = sedimentär (älter als tertiär).

E = eruptive Gesteine.

Diese Zeichnung entspricht ungefähr einem Schnitt durch Oravicza und Steierdorf, wo in der Mitte der Länge des Banater Gebirges auch die mittleren Verhältnisse zur Erscheinung treten. Mehr gegen Süd ist vom sedimentären Kalkstein auch auf der Westseite der Eruptionslinie noch etwas übrig geblieben, der Art, dass bei Szaszka und Neu-Moldova das plutonische Eruptivgestein zwischen dem Kalkstein liegt, d. h. dieser auf beiden Seiten desselben noch erhalten ist.

Das lässt sich mit wenigen Linien ganz ideal, etwa so darstellen:

Fig. 2.



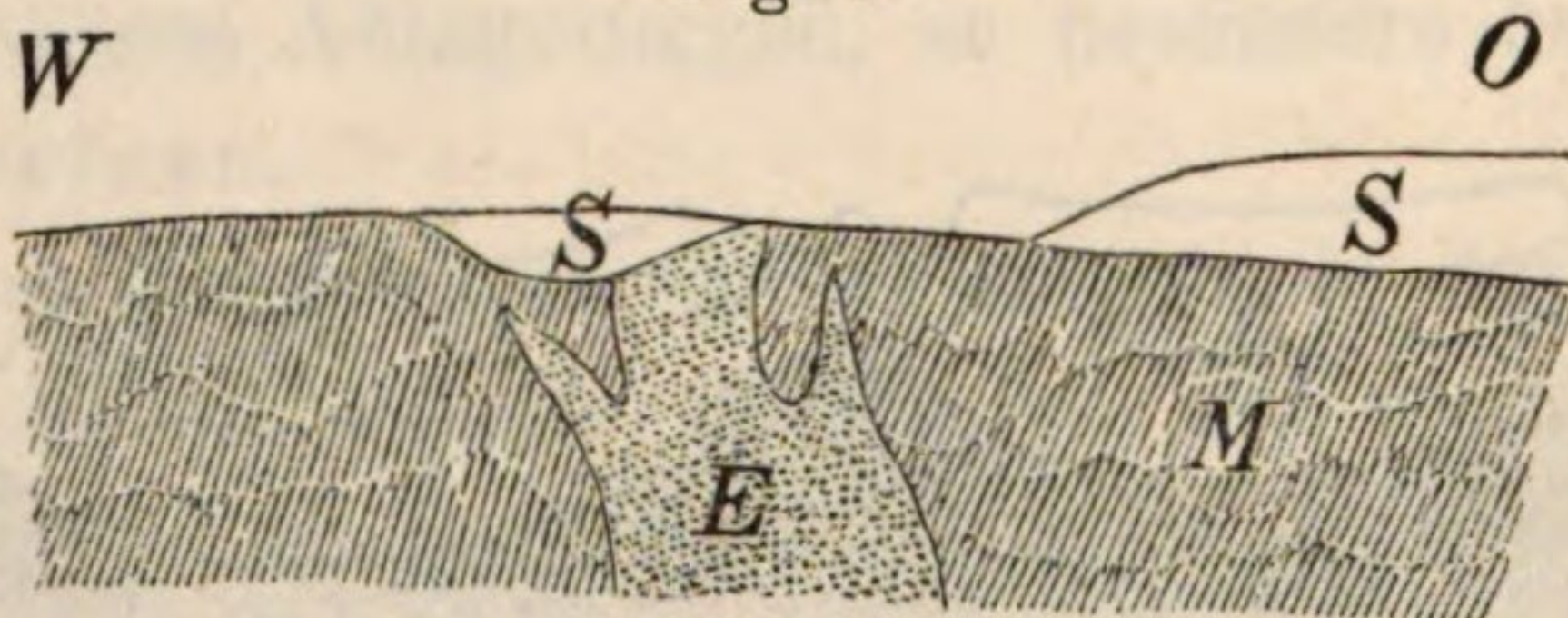
M = metamorphische krystallinische Schiefer.

S = sedimentär (älter als tertiär).

E = eruptive Gesteine.

Weiter gegen Nord aber, z. B. bei Dognácska und Moravicza, ist noch mehr von den Sedimentärbildungen zerstört und abgeschwemmt, der Durchbruch der Eruptivgesteine liegt hier schon ganz im krystallinischen Schiefergebiete, doch hat sich ein Rest des Kalksteines unter sehr sonderbaren Lagerungsverhältnissen gleichsam zwischen Glimmerschiefer eingeklemmt erhalten, was sich wiederum ganz ideal etwa so darstellen lässt:

Fig. 3.



M = metamorphische krystallinische Schiefer.

S = sedimentär (älter als tertiär).

E = eruptive Gesteine.

Die Eruptivgesteine.

(Banatite.)

Die Eruptivgesteine, welche innerhalb des Banat am Westrande der sedimentären Gebirgsdecke, theils unmittelbar an dieser Grenze, theils noch im Kalksteingebiet, theils schon ganz im Glimmerschiefergebiet, hervortreten, und deren einzelne Eruptionsstellen fast in gerader Linie von Süd nach Nord auf einander folgen, sind bisher theils als Syenite theils als Granite bezeichnet worden. Wir werden sehen, dass sie zwar Syeniten und Graniten sehr ähnlich sind, aber doch von der normalen Zusammensetzung beider dieser Gesteine etwas abweichen, während sie auch unter sich nach Textur und Mengung so stark variiren, dass man sie vom petrographischen Standpunkte aus nicht füglich unter einem Namen vereinigen kann. Trotz dem gehören alle diese Variationen geologisch so entschieden zusammen, dass aus dieser Rücksicht eine gemeinsame Bezeichnung für dieselben höchst wünschenswerth ist. Ich will sie deshalb hier sämmtlich als *B a n a t i t e* bezeichnen, ohne damit einen neuen Namen in die Gesteinslehre einzuführen, d. h. ich verstehe unter Banatit kein Gestein von bestimmter Zusammensetzung oder Textur, sondern den Inbegriff aller Eruptivmassen, welche im Banat und den angrenzenden Ländern jedenfalls erst nach Ablagerung der Juraformation, wahrscheinlich sogar erst nach Ablagerung der Kreidebildungen, aber vor den Basalten, und gegenseitig ungefähr gleichzeitig, empor eingedrungen sind.

Es versteht sich von selbst, dass mich diese gemeinsame Bezeichnung aller nicht von der Trennung und Beschreibung der Einzelnen abhalten wird, die sich dem Granit, Syenit, Timazit, Diorit, Aphanit, Diabas, Granitporphyr, Felsitfels und der Minette mehr oder weniger anschliessen, die aber trotzdem eine gemeinsame und ungefähr gleichzeitige Entstehung haben.

Recht deutlich zeigt sich hier wieder: dass der petrographische Zustand der eruptiven Gesteine an und für sich von ihrem geologischen Alter unabhängig, und in der Haupt-

sache die Folge ganz anderer Bedingungen ist, als ihrer Entstehungszeit.

Die Banatite nehmen im Banat wie in Serbien und Ungarn an der Oberfläche meist nur verhältnissmässig kleine Gebiete ein, die in ungleichen Abständen, fast in einer geraden, aus Süd nach Nord gerichteten Linie hervortreten. Rechnet man alle die einzelnen Lokalitäten des Auftretens an der Oberfläche zusammen, so ergiebt sich als gemeinsame Gestalt die eines in seinen einzelnen Theilen ungleich mächtigen, und viele Meilen langen Ganges, der nicht überall die Oberfläche erreicht, d. h. nicht überall durch spätere Abschwemmung freigelegt ist. Vielleicht hat sogar die eruptive Ausfüllungsmasse dieser 30 bis 40 Meilen langen Spalte während ihres Empordringens nirgends die damalige Oberfläche erreicht, sondern sich nur wie ein flüssiger Keil von unten erhebend eingezwängt, denn nirgends findet man, wie schon bemerkt, Spuren echter vulkanischer Thätigkeit; alles, was man sieht, trägt vielmehr einen durchaus plutonischen Charakter an sich.

Selbst die grossartigen Faltungen und Verwerfungen der Sedimentärgebilde im Banater Gebirge sprechen gegen vulkanische Durchbrüche, da vulkanische Eruptionen gewöhnlich nicht von grossartigen Störungen der Lagerung begleitet sind.

An den 14 oder 15 einzelnen Beobachtungsstellen ist die Form der sichtbaren Massen unregelmässig, aber stets in der Richtung der Gesammtspalte verlängert, davon laufen zuweilen schmälere Ramificationen ganzförmig nach den Seiten aus. Die Banatite haben überall wo sie jetzt beobachtbar sind, die krystallinischen Schiefer, den Jurakalk und vielleicht auch Kreidebildungen durchsetzt, und z. Th. sehr stark verändert.

Die Veränderungen haben die Lagerung, die Textur und den chemischen Zustand betroffen.

Zu den Veränderungen der Lagerung rechne ich als höchst wahrscheinlich die der Hauptachse parallele Faltung oder Aufrichtung und Verwerfung der vortertiären Ablagerungen in diesem Gebiete.

Specieller und ganz sicher gehören dahin lokale Zerspaltungen und losgerissene Schollen oder Bruchstücke, die theilweise oder ganz von den Banatiten umschlossen sind.

Zu den Veränderungen der Textur gehört der krystallinisch körnige Zustand, welchen der dichte Kalkstein in der Regel, und bis auf sehr ungleiche Abstände vom Banatit, angenommen hat.

Zu chemischen Veränderungen rechne ich die Bildung von Kalksilikaten, namentlich Granat, Vesuvian und Wollastonit an der Grenze von Banatit und Kalkstein. Zu diesen unmittelbaren Contactwirkungen der Banatite gesellen sich nun aber auch noch die mittelbaren oder secundären, welche aus zahlreichen Erzlagerstätten bestehen, die mit unregelmässiger Form an den äusseren Grenzen der Banatite, im Kalkstein, im Banatit, oder auch zwischen Banatit und Glimmerschiefer, ja selbst zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer; stets aber in der Nähe der Banatite auftreten, so dass man sie recht eigentlich als Contactlagerstätten bezeichnen darf. Dieselben bestehen vorherrschend aus Kiesen, Bleiglanz, Blende, Magneteisenerz und deren Zersetzungsproducten: Brauneisenerz, Galmei u. s. w., dergestalt, dass bald das eine, bald das andere dieser Mineralien lokal vorherrscht. Mit diesen Erzen sind dann noch einige andere Mineralien verbunden und die Zusammensetzung der einzelnen Lagerstätten ist eine ziemlich ungleiche an den einzelnen Orten ihres Vorkommens.

Das Auftreten dieser unregelmässigen Erzanhäufungen ist offenbar abhängig von dem Auftreten der Banatite, und wie wir später sehen werden, wahrscheinlich eine Folge ihrer Eruption oder vielmehr Injection, wenn auch nicht eine unmittelbare.

Wenn das Hervortreten dieser Banatite und der sie begleitenden Erzlagerstätten fast constant mit der Westgrenze der vortertiären Ablagerungen des Banater Gebirges zusammenfällt, so ist das, wie ich schon einmal bemerkte, wohl am einfachsten dadurch zu erklären, dass die westliche Fortsetzung dieser letzteren in Folge der Aufspaltung und der nachfolgenden Ereignisse zerstört, und meist abgeschwemmt wurde.

Die Hauptpunkte, an welchen von Erzlagerstätten begleitete Banatite in fast gerader nordsüdlicher Linie bekannt sind, sind folgende:

Rézbánya	}	in Ungarn.
Milova		
Petirs	}	im Banat.
Moravicza		
Dognácska		
Oravicza		
Csiklova		
Szaszka		
Neu-Moldova	}	in Serbien.
Kuczaina		
Rudnik		

Doch muss ich hierzu bemerken, dass Rézbánya so weit östlich von der geradlinigen Verlängerung der Banater Zone liegt, dass man entweder eine starke Krümmung der Spalte oder eine Wiederholung derselben voraussetzen muss, auch Maidanpek in Serbien liegt östlich von dieser Linie, vielleicht in einer ihr parallelen Zone.

Im Banater Gebirge sind die sedimentären Gesteine, namentlich die der Steierdorfer Kohlenformation hie und da auch noch von schwachen und unregelmässigen eruptiven Gängen durchsetzt, welche nach Schröckenstein aus einer Art Euritporphyr bestehen; ich habe diese Gänge nur im sehr zersetzten Zustande beobachten können. Möglich wäre es wohl, dass auch sie nur Ramifikationen des grossen Banatitganges seien, zu dichteren Gesteinen erstarrt, weil ihre Abkühlung in engen Spalten schneller erfolgte. Ich lasse indessen diese Frage um so mehr unentschieden, als Kudernatsch einige Gründe dafür angeführt hat, dass diese Porphyre in der Ablagerungszeit der Steierdorfer Kohlenformation entstanden seien.

Die Eruptivgesteine des Banater Erzlagerstättenzuges, welche ich in ihrer Gesamtheit Banatite nenne, bedürfen einer specielleren Schilderung. Dieselben sind bisher meist ohne Weiteres zum Syenit oder zum Granit gerechnet worden. Jens Esmark bezeichnete sie als Syenite und Syenitporphyre; Karl Martini, v. Hauer und Fötterle nennen sie Syenit: die geologische Karte der Staatseisenbahn-Gesellschaft hat ebenfalls alle mit der Farbe des Syenites colorirt. Schröckenstein hat sie

dagegen als Granite colorirt und beschrieben, führt aber als besondere Vorkommnisse auch noch Eurithporphyre und Hypersthenite an.

Auf den ersten Blick haben die meisten dieser Gesteine in der That ein ganz granitisches oder syenitisches Ansehen, bei genauerer Untersuchung ergiebt sich jedoch selbst für ihre normalsten Varietäten oder Hauptmassen mancher sehr beachtenswerthe Unterschied. Sie unterscheiden sich vom echten Granit meist durch grossen Mangel an Quarz, der in vielen ganz zu fehlen scheint, durch Ueberwiegen von plagioklastischem Feldspath, und durch das Auftreten von Hornblende mit berggrünem Strich. Sie unterscheiden sich vom echten Syenit durch Vorherrschen eines plagioklastischen Feldspathes, durch viel dunklen Glimmer und meist weniger Hornblende.

Von beiden diesen Gesteinen unterscheiden sie sich aber gewöhnlich auch noch durch eine Art feinkörniger bis dichter grünlich grauer Grundmasse, welche die einzelnen deutlich krystallinischen Gemengtheile verbindet und zusammenhält, die also nicht so unmittelbar krystallinisch körnig mit einander verwachsen sind wie im Granit oder Syenit. Diese einigermaßen porphyrartige Beschaffenheit nimmt zuweilen sehr zu, dergestalt dass man die Gesteine dann wirklich porphyrartig nennen muss. Zu den normalen Varietäten der Hauptmassen kommen dann aber an ihren Rändern und in ihren Ramificationen auch noch gewisse Contactvarietäten von sehr abweichender Beschaffenheit z. B. solche in denen eine dichte felsitische oder aphanitische Grundmasse ganz vorherrscht. Nach dem Allen nähern sich diese Gesteine in ihren Varietäten am meisten dem Syenit, Diorit (Timazit auch Diabas und Aphanit), Glimmerdiorit, der Minette, dem hornblendhaltigen Granitporphyr, und dem Felsitfels oder einem krystallarmen Quarzporphyr. Trotz dieser grossen Verschiedenheit kann nach ihrem Vorkommen und ihrer innigen geologischen Verbindung kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass sie alle zusammen gehören und dass ihre locale Verschiedenheit nur durch locale Umstände der Erstarrung bedingt ist. Um so mehr ist es nöthig die einzelnen Variationen dieser Banatite einer genauen Musterung zu unter-

werfen. Ich werde dabei derselben Ordnung folgen, welche ich später bei Schilderung der mit ihnen verbundenen Erzlagerstätten einzuhalten gedenke.

Im Banat.

1. Banatit von Neu-Moldova. Eine feinkörnige bis dichte grünlichgraue Grundmasse enthält sehr viele kleine Krystalle von weissem Feldspath, dieser zeigt im frischen Zustande zarte Parallelstreifung und dürfte demnach Oligoklas oder Albit sein, einzelne hexagonale Säulen oder Tafeln dunklen Glimmers, und sehr wenig erkennbare Hornblendetheilchen. Mit dem Magnetstab findet man Spuren von Magneteisenerz. Quarz wurde darin nicht sicher erkannt.

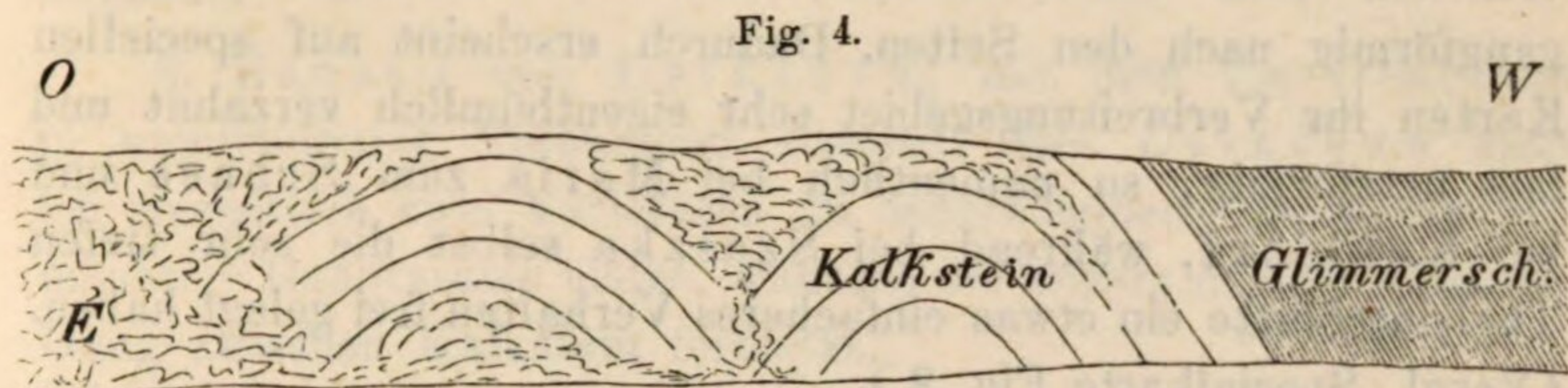
Die chemische Untersuchung eines Stückes vom Mundloch des Maria Stollens ergab 63, 5 Proc. Kieselsäure. Der Glühverlust (Wassergehalt) betrug 1 Proc.

So verhält sich das Gestein im möglichst frischen und normalen Zustande, sehr gewöhnlich ist es aber stark zersetzt mit kaolinartigen Felsitkrystallen, von Kiesen durchzogen, oder am Contact fast ganz dicht aus einer graulichweissen felsitischen Masse, mit oder ohne vereinzelte Hornblendetheile, bestehend, die mit Säure etwas aufbraust, also wohl kohlensauren Kalk enthält.

In der Nähe dieses in seinem normalen Zustande vorherrschend aus einem Gemenge von Oligoklas (?) und Glimmer mit etwas Hornblende bestehenden Gesteines, welches den Jurakalk durchsetzt, ist dieser letztere krystallinisch körnig geworden und an einigen Stellen z. B. am östlichen Abhang des sogenannten Benedicter-Gebirges hat sich Granitfels gebildet, dessen Lagerungsweise aber hier nicht deutlich aufgeschlossen ist. Je mehr man sich von der Grenze entfernt, um so mehr nimmt der krystallinische Zustand des Kalksteins ab, seine Schichtung tritt immer deutlicher hervor und er gleicht dann ganz dem gewöhnlichen grauen dichten Jurakalk der Gegend. Die westlich angrenzenden Schichten sind bis zum Glimmerschiefer hin in mehrere grosse Falten gebogen und fallen zuletzt sogar unter den Glimmerschiefer ein, was offenbar die Folge

einer bedeutenden Dislocation sein muss, da dieser Kalkstein ursprünglich über dem Glimmerschiefer lag, und anderwärts noch liegt.

Nachstehende flüchtige Linien drücken ungefähr dieses Verhalten der Lagerung aus, wie es sich am steilen linken Thalgehänge oberhalb Deutsch Neu-Moldova beobachten lässt.



E = Eruptiv (Banatit), Grenzen mit Vegetation bedeckt.

Vergl. Specialkarte Fig. 4.

2. Banatit von Szaszka. Vorherrschend ist ein ganz wie Granit aussehendes mittelkörniges Gemenge von weissem Feldspath, dunklem Glimmer und etwas Hornblende. Quarz wurde nicht darin erkannt. Bei genauer Untersuchung zeigt sich zwischen den Krystalltheilen immer wieder eine Art sehr feinkörniger oder dichter grauer Grundmasse. Der krystallisirte Feldspath ist fein gestreift also plagioklastisch, die Hornblende hält Breithaupt für Gamsigradit und das ganze Gestein für seinen Timazit. Hie und da erkennt man sehr kleine braune Körnchen darin, welche Titanit zu sein scheinen, auch etwas Magneteisenerz ist vorhanden. Wäre der Felsit Orthoklas, so würde ich dieses Gestein unbedingt Syenit nennen, da es aber jedenfalls ein plagioklastischer Feldspath, wahrscheinlich Oligoklas ist, so schliesst sich dasselbe dadurch viel mehr dem Diorit an, und zwar derjenigen Varietät desselben, welche als Timezit, oder auch der welche als Glimmerdiorit bezeichnet worden ist.

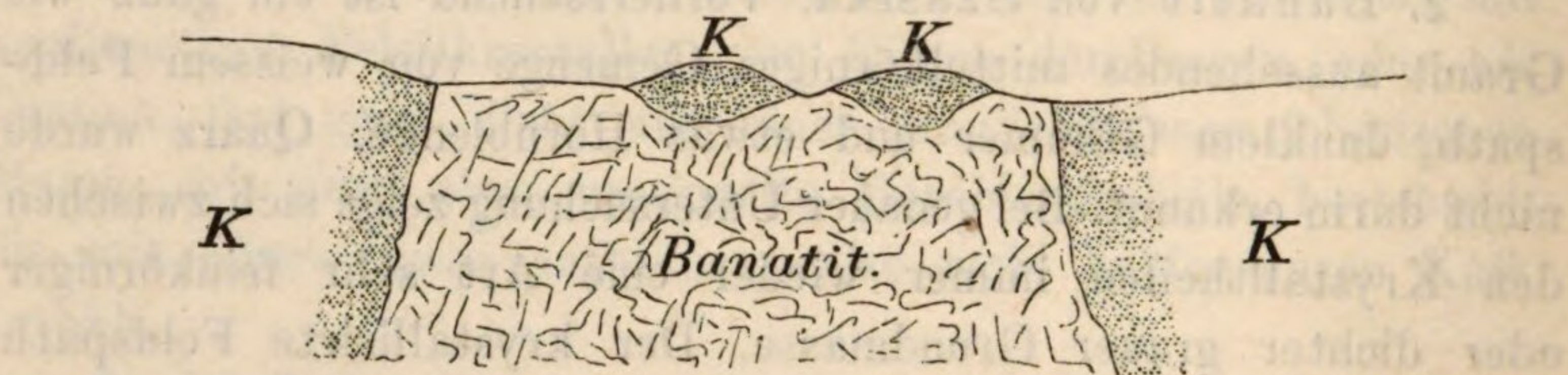
Die chemische Untersuchung ergab 64,9 Proc. Kieselsäure. Der Glühverlust betrug 0,7 Proc.

An die vorherrschende körnige Varietät reihen sich aber bei Szaszka deutlich porphyrtartige an, in welchen die grün-

lichgraue Grundmasse vorherrschender wird und nur noch vereinzelte Krystalle von Feldspath, Glimmer und Hornblende enthält. Die eruptive Hauptmasse, welche bei Szaszka den Jurakalk durchsetzt und verändert hat, erreicht in ziemlicher Ausdehnung die gegenwärtige Oberfläche, sie trägt aber mehrere grosse Inseln von Kalkstein, die vermuthlich als mächtige Schollen halb darin stecken, und sie verzweigt sich auch gangförmig nach den Seiten. Dadurch erscheint auf speciellen Karten ihr Verbreitungsgebiet sehr eigenthümlich verzahnt und fast netzförmig, so namentlich bei Maria zum Schnee und bei Kohldorf, während bei Szaszka selbst die sehr tiefen Thaleinschnitte ein etwas einfacheres Verhalten frei gelegt haben. (Vergl. Specialkarte Fig. 3.)

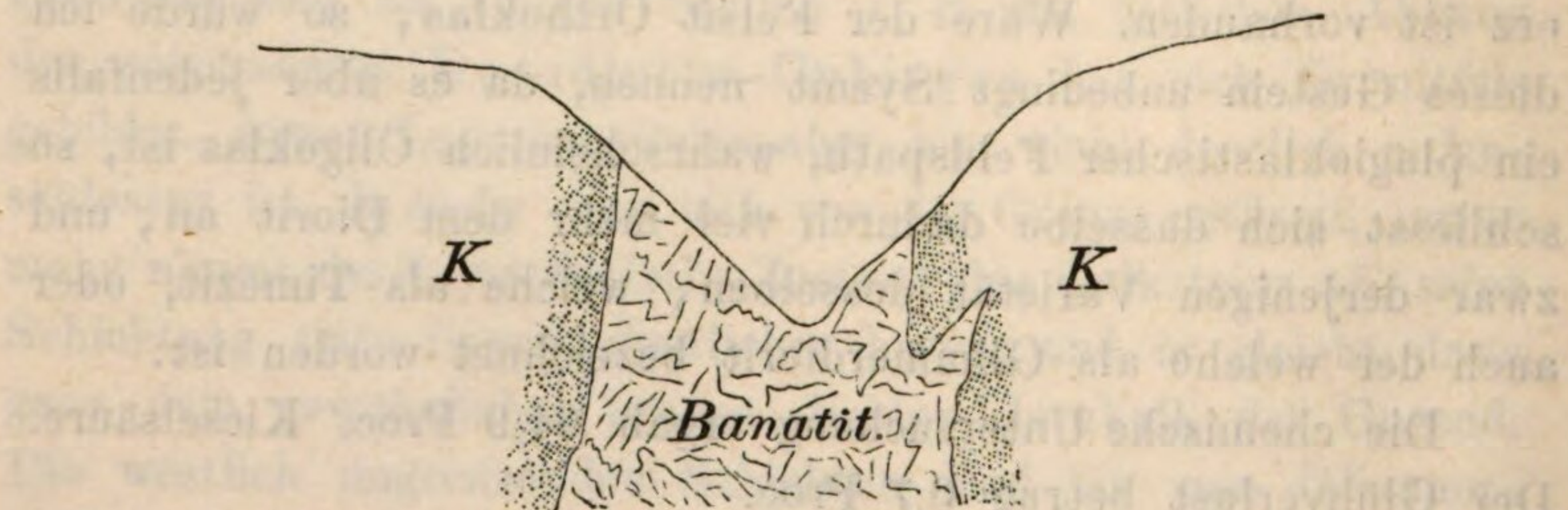
Bei Maria zum Schnee lässt sich das Verhalten zwischen Banatit und Kalkstein ganz ideal etwa so darstellen:

Fig. 5.



bei Szaska selbst dagegen so:

Fig. 6.



K = Kalkstein (Jurakalk), an den punktirten Stellen krystallinisch körnig.

An der Grenze ist der Kalkstein wieder überall bis auf ungleiche Abstände und in ungleichem Grade krystallinisch körnig geworden, auch oft von Granat durchdrungen. An diesen Grenzen liegen zugleich die unregelmässigen Erzmassen, die zu Th. von eigenthümlichen Breccien begleitet sind. Davon später und ebenso von der theilweisen Unterteufung der Kalkschollen durch die Erzbaue.

3. Banatit von Csiklova, mit dem von Oravicza in unmittelbarer Verbindung stehend. Bei Csiklova habe ich wesentlich zwei Varietäten zu unterscheiden, deren eine die mächtige Hauptmasse bildet, während die andere nur als schmaler Gang zwischen Kalkstein fortsetzt.

a) Die Hauptmasse ist in einem Hohlwege der Petrilova, nördlich von Csiklova, am besten aufgeschlossen, aber grösstentheils so stark verwittert, dass sie leicht zu einer Art Gruss zerfällt. In dieser zersetzten Masse stecken jedoch zahlreiche grosse und kleine runde Klumpen von frischer und fester Beschaffenheit. Diese bestehen aus einem feinkörnigen Gemenge von Feldspath und dunklem Glimmer mit wenig Hornblende. Quarz wurde darin nicht erkannt.

Den Feldspath dieses Gemenges hält Breithaupt für orthoklastisch, und glaubt deshalb das Gestein als Syenit bezeichnen zu können. Aber der dunkle Glimmer ist in so grosser, manchmal überwiegender Menge vorhanden und die Hornblende so untergeordnet, dass sich hierdurch das Gestein vom eigentlichen Syenit unterscheidet. Es nähert sich dadurch vielmehr der Minette der französischen Geologen. Jedenfalls bildet dasselbe aber ein Continuum mit dem etwas anders gemengten Banatit von Oravicza, und kann daher geologisch nicht davon getrennt werden.

Die chemische Untersuchung der festen unverwitterten Knollen dieses Gesteins ergab nur 54.8 Proc. Kieselsäure, es ist demnach ein basisches Gestein. Der grosse Glühverlust, 1.5 Proc., dürfte nicht bloss von Wasser, sondern auch von Kohlensäure herrühren, da die frische Masse mit Säuren ein wenig braust.

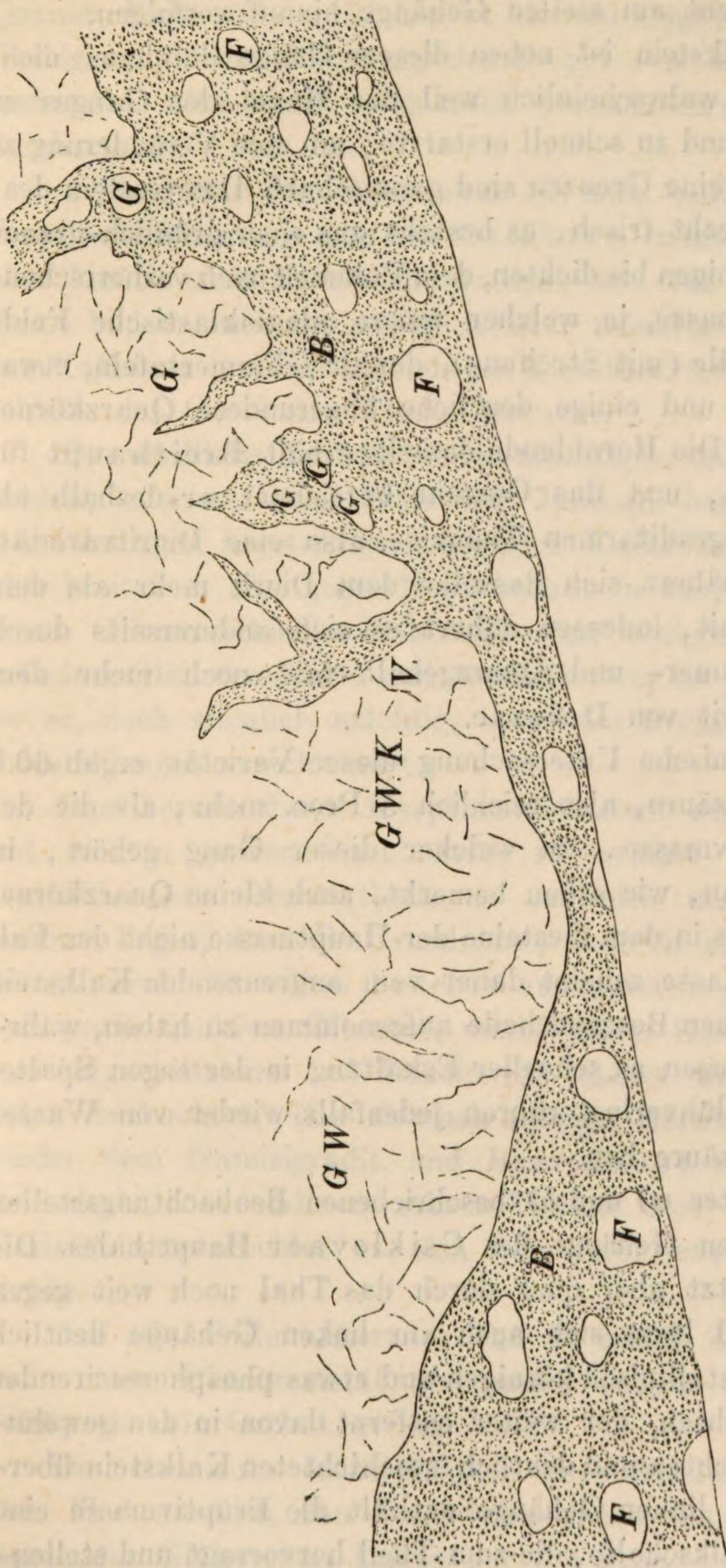
Bei Csiklova steckt diese mächtige Eruptivmasse noch ganz zwischen Kalkstein, der weithin stark verändert ist; in der Richtung gegen Oravicza tritt sie mit zwei Hauptarmen aus dem Kalksteingebiet in das der krystallinischen Schiefer. (Vergl. Specialkarte Fig. 2.) Die Contactwirkungen gegen den Kalkstein sind am deutlichsten in dem erwähnten Hohlwege der Petrilova zu beobachten. Zunächst an den Banatit, ihn schräg überlagernd, grenzt hier eine mächtige Schale von Granatfels, aus einem sehr ungleichmässigen krystallinischen Gemenge von Granat, Vesuvian, Wollastonit, Tremolit und oft bläulichem Kalkspath bestehend. Der Kalkspath enthält zuweilen gut ausgebildete Granatkrystalle rings umschlossen, die als Perimorphosen in sich wieder einen Kern von Kalkspath enthalten.

Diese Contactmasse von 5—10 Klafter Mächtigkeit, die als ein in sich sehr ungleich gemengtes Granatgestein zwischen dem Banatit und dem körnig gewordenen Kalkstein auftritt, aber nicht überall noch jetzt an Kalkstein angrenzt, ist nun aber wieder an mehreren Stellen durchsetzt, oder durchzogen, von unregelmässigen, zuweilen sich netzförmig verzweigenden und vereinigenden Banatitgängen, während einzelne Klumpen des Granatgesteins auch wohl rings von der Eruptivmasse umschlossen sind.

Nachstehender Holzschnitt mag dieses Verhalten besser versinnlichen. Die Zeichnung dazu wurde an Ort und Stelle aufgenommen, doch habe ich sie später räumlich etwas concentrirt, um die einzelnen Erscheinungen auf ein Blatt zu bringen, was um so zulässiger erschien, da ohnediess die speciellen Formen dieser Ramificationen sich ändern werden, sobald Verwitterung, Abbröckelung und Abschwemmung etwas tiefer eindringen.

- b) Der Gang, welcher von der Hauptmasse östlich sich abzweigt, ist bei einer starken, Kalktuff absetzenden Quelle östlich von Csiklova am Fusse der Tilva Simeon besonders deutlich aufgeschlossen. Derselbe durchsetzt hier, 6 bis 12 Fuss mächtig, die ziemlich steil aufgerichteten Schichten des

Fig. 7.



- | | |
|-------|---|
| B | = Banatit. |
| F | = feste Knollen in demselben. |
| G | = Granatfels. |
| G W | = Granatfels mit viel Wollastonit. |
| G W K | = Granatfels mit viel Wollastonit und blauem Kalkspath. |
| V | = Vesuvianreiche Stellen. |

grauen dichten Kalksteines mit Hornsteinknollen, und lässt sich senkrecht am steilen Gehänge hinauf verfolgen.

Der Kalkstein ist neben diesem Gange durchaus nicht verändert, wahrscheinlich weil die Masse des Ganges zu gering war und zu schnell erstarrte, um eine Veränderung zu bewirken. Seine Grenzen sind ganz scharf. Das Gestein desselben ist recht frisch, es besteht aus einer grünlich-grauen sehr feinkörnigen bis dichten, dem Volumen nach vorherrschenden Grundmasse, in welcher weisse plagioklastische Feldspathkrystalle (mit Streifung), dunkle Glimmertafeln, etwas Hornblende und einige deutliche abgerundete Quarzkörner inne liegen. Die Hornblende desselben hält Breithaupt für Gamsigradit, und das Gestein bezeichnet er desbalb als einen gamsigraditarmen Timazit, also eine Dioritvarietät. Jedenfalls nähert sich dasselbe dem Diorit mehr als dem echten Syenit, indessen nähert es sich andererseits durch seinen Glimmer- und Quarzgehalt fast noch mehr dem Glimmerdiorit von Delesse.

Die chemische Untersuchung dieser Varietät ergab 60.0 Proc. Kieselsäure, also reichlich 5 Proc. mehr, als die der Haupteruptivmasse, zu welcher dieser Gang gehört, in welchem man, wie schon bemerkt, auch kleine Quarzkörner erkennt, was in dem Gesteine der Hauptmasse nicht der Fall ist. Diese Masse scheint daher vom angrenzenden Kalkstein keine basischen Bestandtheile aufgenommen zu haben, wahrscheinlich wegen zu schneller Erkaltung in der engen Spalte. 2.7 Proc. Glühverlust rühren jedenfalls wieder von Wasser und Kohlensäure her.

Die hier unter *a)* und *b)* beschriebenen Beobachtungsstellen liegen am rechten Gehänge des Csiklovaer Hauptthales. Die Banatitmasse setzt aber quer durch das Thal noch weit gegen Süden fort, und lässt sich auch am linken Gehänge deutlich zwischen den krystallinisch körnigen und etwas phosphorescirenden Kalkstein beobachten, der weiter entfernt davon in den gewöhnlichen grauen, dichten und deutlich geschichteten Kalkstein übergeht. An diesem linken Gehänge enthält die Eruptivmasse eine grosse körnige Kalkscholle, die zum Theil hervorragt und stellen-

weise sehr stark von Granat durchzogen ist. Das Gemenge von Granat, Kalk und dergleichen ist hier wo möglich noch ungleichförmiger, als im Hohlwege der Petrilova und ebenfalls von mehreren, aber nicht so deutlich beobachtbaren Banatitgängen durchsetzt.

4. Banatit von Oravicza. Ich habe schon bemerkt, dass derselbe sichtbar mit dem von Csiklova zusammen hängt, sich aber hier in zwei Hauptarme getheilt hat. Der westliche dieser Arme bildet einen nur wenige Klafter mächtigen Gang, der aus dem Kalkstein und ihm zugehörigen Kieselschiefer in den Glimmerschiefer des Oraviczaer Thales fortsetzt.

Der nördliche Arm ist etwas mächtiger, und so lange er auf beiden, oder auf einer Seite den Jurakalk berührt, von einer granathaltigen krystallinisch körnigen Kalkzone begleitet. Dann aber breitet er sich gegen Nord noch mehr aus, umschliesst eine grosse Glimmerschieferscholle, und setzt übrigens an der Grenze zwischen Glimmerschiefer und Jurakalk fort, bis jenseits Maidan wo er, noch ziemlich mächtig, unter der Decke von Jura- und Triasbildungen verschwindet.

Das Gestein dieser Hauptmasse besteht wiederum aus einer fast dichten grauen Grundmasse, in welcher die erkennbaren krystallinischen Gemengtheile so zahlreich und gedrängt beisammen liegen, dass die Grundmasse dadurch zuweilen fast verdrängt wird. Dieselben bestehen aus weissem plagioklastischen Feldspath, dunklem Glimmer, dunkelgrüner Hornblende, Spuren von Magneteisenerz und Titanit (?). Quarz wurde darin nicht sicher beobachtet. Die ziemlich häufige Hornblende entspricht wieder dem Gamisigradit, und Breithaupt rechnet das Gestein deshalb ebenfalls zu seinem Timazit. Von der Szaszkauer Varietät unterscheidet es sich nur durch etwas mehr Hornblende.

Auf alle Fälle nähert es sich in seiner Zusammensetzung mehr einer Dioritvarietät als einem echten Syenit, da der Feldspath kein Orthoklas ist.

Die chemische Untersuchung eines frischen Stückes aus dem Thal nördlich von Oravicza ergab 64,3 Proc. Kieselsäure. Der Glühverlust betrug nur 0,3 Proc.

Diese normale Varietät von Oravicza, die sich hie und da auch der porphyrartigen von Szaszka nähert, nimmt nun aber an den Grenzen gegen den Kalkstein zuweilen einen ganz anderen Charakter an. Die Grundmasse wird heller, dichter und überwiegender, die deutlichen Krystalle in derselben verschwinden endlich fast ganz bis auf einige sehr kleine Feldspathkryställchen, an denen sich keine Parallelstreifung mehr erkennen lässt und die Breithaupt in der That für Orthoklas hält.

Das endliche Resultat dieses Ueberganges ist ein dichtes hellfarbiges Felsitgestein, welches man für sich betrachtet jedenfalls Felsitfels oder Felsitporphyr ohne Quarz nennen würde. In der dichten Masse finden sich oft noch einige kleine, grünliche, wahrscheinlich choritische Beimengungen und viel Schwefelkies fein durch die Masse zerstreut. Nach dem Vorkommen ist das aber nur eine Contactvarietät des dioritischen Hauptgesteins. Nördlich von Oravicza besteht eine ganze Bergkuppe, die sich über das gewöhnliche Niveau des Glimmerschiefers erhebt aus Granatfels mit Eisenglanz, auf seiner Ostseite vielfach von Kupfererzen durchzogen. Diese ausgedehnteste unter allen Granatfelsbildungen im Banat steht merkwürdiger Weise in keiner direct beobachtbaren Beziehung zum Banatit und Kalkstein, beide grenzen nur an zwei Stellen der äussersten Ränder an sie an, während die Hauptmasse dieses Granatberges von Glimmerschiefer umgeben ist und auf ihm zu ruhen scheint. Trotzdem darf man wohl vermuthen, dass auch diese mächtige, und theilweise erzführende Granatmasse eine Contactbildung ist, und dass der ursprüngliche Zusammenhang, etwa mit einer Kalksteindecke, die vom Banatit durchbrochen wurde, nur durch spätere Vorgänge zerstört und weggeschwemmt sei.

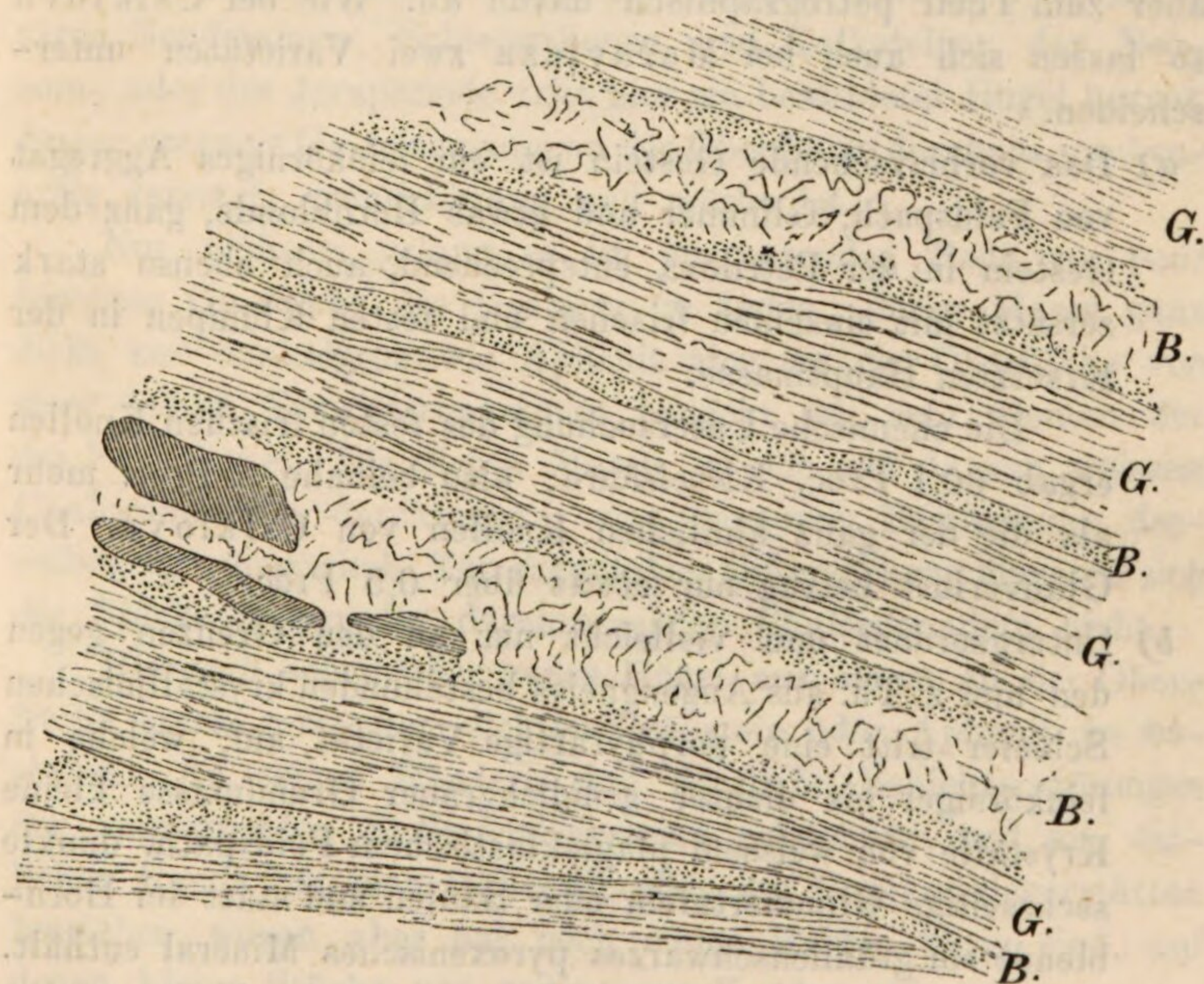
5. Banatit von Dognacska. Dieses Gestein ist in seiner verbreitetsten Varietät dem vom Oravicza so ähnlich, dass es keiner besonderen Beschreibung bedarf.

Trotz der grossen äusseren Uebereinstimmung ergab die chemische Untersuchung desselben doch 3 Proc. mehr Kieselsäure, nämlich 67,4. Der Glühverlust betrug nur 0,5 Proc.

Die Gegend von Dognacska ist besonders merkwürdig, weil hier eine meilenlange schmale Kalksteinscholle zwischen

die krystallinen Schiefer gleichsam hinabgefallen und eingezwängt ist. (Vergl. Specialkarte Fig. 1.) Dieser zwischen den Glimmerschiefer eingeklemmte Ueberrest einer ehemaligen allgemeinen Kalksteindecke ist aber ungefähr in der Mitte seiner Längenausdehnung mehrfach von Banatit durchsetzt und zum Theil umhüllt, welcher mit ziemlicher Breite in der Richtung seiner Eruptionszone zwischen dem Glimmerschiefer empor gedrungen ist. In Folge dessen ist der dichte Kalkstein dieser schmalen Zone nicht nur in körnigen Kalkstein verändert, sondern auch von Granat, Strahlstein und Breccien mit allerlei Erzen begleitet, und ein Theil dieser Contacterscheinungen dehnt sich merkwürdiger Weise auch noch über die Durchsetzungsregion auf die Kalkzone aus, der Art dass diese noch etwas krystallinischkörnig gegen Südwest und Nordost fortsetzt

Fig. 8.



B = Banatit, die punktirten Zonen sind besonders feinkörnig, die einzelnen Gänge 3 Zoll bis 5 Fuss mächtig.
 G = Glimmerschiefer (auch schraffirten die Bruchstücke im Banatit).

und an ihren Grenzen von einigen Erzlagerstätten begleitet ist. Sehr beachtenswerth ist in dieser Gegend auch die mehrfache Verzweigung des Banatites im Glimmerschiefergebiet und sein vielfaches gangförmiges Eindringen in den Schiefer. An einer Stelle am Wege von Dognacska nach Moravicza wurde z. B. vorstehender Wechsel von Banatit und Glimmerschiefer beobachtet, bei welchem alle die Banatitstreifen als gangförmige Ramificationen in den Schiefer anzusehen sind.

Auf die sehr merkwürdige Kalksteinzone zwischen dem Glimmerschiefer komme ich bei Besprechung der Erzlagerstätten nochmals zurück, welche bei Dognacska und Moravicza an den Grenzen zwischen dem Kalkstein und dem Glimmerschiefer oder dem Banatit auftreten.

6. Der Banatit von Moravicza steht zwar im ununterbrochenen Zusammenhange mit dem von Dognacska, weicht aber zum Theil petrographisch davon ab. Wie bei Csiklova so lassen sich auch bei Moravicza zwei Varietäten unterscheiden.

a) Das vorherrschende Gestein ist ein feinkörniges Aggregat von Feldspath, Glimmer und etwas Hornblende, ganz dem Gestein in der Petrilova entsprechend, auch ebenso stark zersetzt mit einzelnen frischen und festen Klumpen in der zersetzten Hauptmasse.

Die chemische Untersuchung des festen frischen Knollen ergab 60,1 Proc. Kieselsäure, also beinahe 5 Proc. mehr als die der ganz ähnlichen Knollen von Csiklova. Der Glühverlust betrug nur etwas über 0,5 Proc.

b) Untergeordnet und vielleicht nur an den Grenzen gegen den hier z. Th. aus Augengneiss bestehenden krystallinischen Schiefer tritt eine porphyrartige Varietät auf, welche in feinkörniger bis dichter grünlichgrauer Grundmasse kleine Krystalle von weissem plagioklastischem Feldspath, dunkle sechsseitige Glimmertafeln oder Säulen und statt der Hornblende ein grünlichschwarzes pyroxenisches Mineral enthält. Das ist also eigentlich eine diabasartige Verbindung, aber der Piroxen ist hier vielleicht nur ein Umwandlungsproduct oder eine Erstarrungsmodification des Amphiboles. Jedenfalls

gehören auch diese Varietäten a und b ebenso innig zusammen wie die analogen bei Csiklova. Zu bemerken ist noch, dass die Varietät b mit Säure schwach braust.

Bei Moravicza hat der Banatit die lange Kalksteinscholle besonders deutlich durchbrochen und zerstückt. Die einzelnen ganz krystallinischkörnigen Stücke sind umhüllt und z. Th. unter einander verbunden durch Contactmassen, in denen Magneteisenerz und Granat vorherrschen, in denen aber lokal auch Kiese, Eisenglanz und Kalkspath auftreten. Beinahe alle Bestandtheile sind unregelmässig durcheinandergeknetet und mit einander verschmolzen, doch treten lokal einzelne derselben reiner hervor, und so bildet z. B. das Magneteisenerz mächtige unregelmässige Lagerstätten in diesem Chaos, von denen später specieller die Rede sein wird.

7. Banatit von Petirs bei Lippa. Zwischen sedimentären Sandsteinen, Schieferthonen und Kalksteinen der Neocom- oder der Juraperiode tritt hier ein bewaldeter Hügel hervor, dessen eruptive Gesteinsmasse an der Oberfläche durchaus wackenartig zersetzt, grünlichbraun und mürbe ist.

Nur mühsam gelang es im angrenzenden Bach ein paar frischere Geschiebe des Gesteins zu finden, deren Masse ganz dicht und dunkelgrün wie Aphanit aber an der Oberfläche von einer hellen Verwitterungsrinde bedeckt ist, sehr ähnlich der des Phonolithes. Die dichte Masse ist hie und da von weissen Chalcedonadern durchzogen, eine genauere Bestimmung derselben war unmöglich, Zur chemischen Untersuchung eigneten sich die Stücke wegen der durchsetzenden Chalcedonadern nicht.

Hiernach scheint der ganze Hügel aus einem an der Oberfläche stark zersetzten dichten Grünstein oder Aphanit zu bestehen. An seinen Rändern sind deutliche Schichtenstörungen der angrenzenden Sedimentärgesteine erkennbar, und am östlichen Rande hat man früher Bergbau auf Kupfererzlagerstätten betrieben, wovon aber nur noch einige Halden übrig sind, auf denen kleine Stücke von gediegenem Kupfer umher liegen, ganz überzogen von einer grünen Oxydrinde. Dieser Hügel und der alte Kupfererzbergbau liegen wieder genau in der nördlichen

Verlängerung der Banater Erzlagerstättenzone, wesshalb ich nicht anstehe, denselben als eine Fortsetzung derselben zu betrachten und das eruptive Gestein als eine dichte Varietät des Banatites.

In Ungarn.

8. Milova nördlich von der Maros konnte ich leider nicht besuchen. Es ist dort früher Kupferbergbau betrieben worden, und nach den vorhandenen geologischen Karten treten auch da eruptive Gesteine in Berührung mit sedimentären Kalksteinen, wesshalb ich eine Fortsetzung des Banater Lagerstättenzuges daselbst vermuthe, aber das specielle Eruptivgestein dieser Localität kenne ich nicht.

9. Banatit von Rézbánya. Etwas östlich von der nördlichen Verlängerung der Banater Eruptionslinie liegt Rézbánya in Ungarn, wo abermals vorzugsweise kupferhaltige, stockförmige Erzlagerstätten an den Grenzen eines Eruptivgesteines gegen Kalksteine der Juraperiode auftreten.

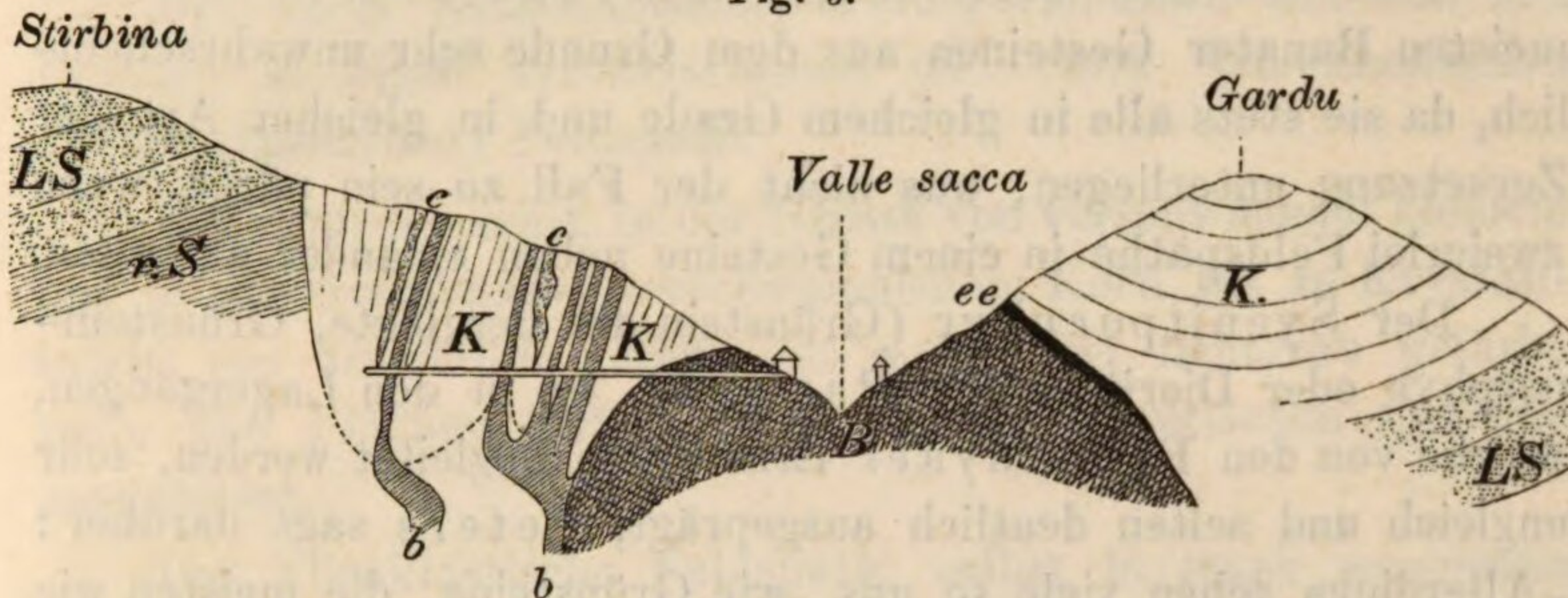
Peters hat in seiner Abhandlung über Rézbánya als Eruptivgesteine jener Gegend unterschieden :

1. Diabas (Aphanit); im Thonschiefer (Steinkohlenformation)?
2. Felsitporphyr:
 - a) Quarzporphyr, geschichtet: Lagerstock in den rothen Schiefern (Rothliegendes?); massig: kleine Stöcke im rothen Sandstein.
 - b) Porphyrit, in grossen Stöcken, welche bis in die Grestener Schichten hinaufreichen.
3. Ein Syenitgestein, stockförmig, bis in den Neocomkalkstein.
4. Syenitporphyr: Oligoklosite, grünsteinartige Gebilde, zum Theile trachitischer Natur (?), unter verschiedenen Verhältnissen, zumeist in Lagergängen und kleinen Stöcken im Jura- und Neocomkalkstein.
5. Trachyt, einen grossen isolirten Stock bildend, jünger als der neogene Nulliporenkalk des Gebietes, älter als die obersten Cerithiensichten.
6. Rhyolith (v. Richthofen), am äussersten Rande des Trahyttuffterains, jünger als dieses und als sämtliche Cerithiensichten.

Von diesen Gesteinen sind für den vorliegenden Zweck nur das Syenitgestein und der Syenitporphyr (Grünstein der

Bergleute) wichtig, da mit ihnen die Erzlagerstätten verbunden sind. Der nachstehende Querschnitt, welcher aus Peters Abhandlung entlehnt ist, erläutert am einfachsten die Art ihres Vorkommens.

Fig. 9.



- B = Banatit, nach Peters Syenit.
- b = Banatitgänge, nach Peters Syenitporphyr oder Grünstein.
- K = Kalkstein der Juraformation z. Th. vielleicht Neocom, in der Nähe des Banatites körnig.
- c = Wulstförmige Erzlagerstätten.
- ee = Eisenerze.
- rS = rother Schiefer.
- LS = Leias-Sandstein.

Der Syenit besteht nach Peters aus Orthoklas, Oligoklas, bräunlichgrünem Glimmer, Hornblende und fein vertheiltem Quarz, ist also in dem Sinne den ich damit verbinde, kein normaler Syenit, da dieser keinen Oligoklas, Glimmer und Quarz enthält; wodurch stets ein Uebergang in Granit (Syenitgranit) bedingt wird.

Peters sagt: „Das Gemenge ist ziemlich wechsellvoll, die Struktur in der Regel gleichmässig körnig, doch mit einer entschiedenen Tendenz in's Porphyrartige.“

Da der Glimmer die Hornblende weit überwiegt, und der Quarz nur durch sehr genaue Untersuchung erkannt werden kann, so gleicht dieses Gemenge, wie auch Peters bemerkt, fast genau den Banatiten von Szaszka, Oravicza und Dognácska, in denen ich allerdings weder Ortoklas noch Quarz erkannte. Das Nichterkennen der letzteren könnte aber an unvollkommener

Beobachtung liegen, da sehr kleine Quarzkörnchen leicht mit Feldspath verwechselt werden, und da, was den Orthoklas betrifft, schon wegen ihrer ungleichen Lage nicht an jedem Feldspaththeilchen Parallelstreifung zu beobachten ist. Die Anwesenheit von Orthoklas neben Oligoklas ist mir aber doch in den meisten Banater Gesteinen aus dem Grunde sehr unwahrscheinlich, da sie stets alle in gleichem Grade und in gleicher Art der Zersetzung unterliegen, was nicht der Fall zu sein pflegt, wenn zweierlei Feldspäthe in einem Gesteine neben einander auftreten.

Der Syenitporphyr (Grünstein der Bergleute, Grünsteinporphyr oder Dioritporphyr Partsch), ist in den Lagergängen, welche von den Rézbányaer Erzstöcken begleitet werden, sehr ungleich und selten deutlich ausgeprägt, Peters sagt darüber: „Allerdings sehen viele so aus, wie Grünsteine, die meisten wie Dioritporphyr, manche sogar wie Aphanit, andere gleichen wieder einem porphyrartigen Felsitgesteine; kurz, sie haben sämmtlich eine mikrokrySTALLINISCHE, bei starkem Quarzgehalte sogar sehr harte Grundmasse, die durch einen dunklen Gemengtheil mehr oder weniger intensiv grünlichgrau bis schwärzlichgrün gefärbt ist, und in der sich bald sehr wenig, bald wieder viel und deutlich krySTALLISIRTER Feldspath, auch Hornblende, Pistazit, selbst schwarzer und tobackbrauner Glimmer ausscheiden.“ Das ist also eine ganz ähnliche Variation, wie wir sie im Banat mehrfach kennen gelernt haben, und in der Nähe dieser eruptiven Gesteine ist auch hier der dichte Kalkstein (Jura und Neocom) in krySTALLINISCH körnigen umgewandelt und von unregelmässigen, fast wurstförmigen Erzlagerstätten durchzogen, die ungemein reich an vielerlei Mineralien sind. Peters hält nun dafür, dass diese Gesteine identisch seien mit dem Syenitporphyr des Bihar-kammes und seiner Gipfel, welches Gestein er mit folgenden Worten beschreibt: „Das Eruptivgestein des Bihar-kammes und seiner Gipfel Cucurbeta, Tomnatik u. a. schon oben als Syenitporphyr bezeichnet, hat eine grünlichgraue, feinfeinkörnige Grundmasse, die sich in manchen Varietäten von den aus krySTALLISIRTEN Gemengtheilen in zwei bis drei Milim. breiten Zonen abscheidet, in der Regel aber mit winzigen Feldspathkörnchen und einem mikroskopisch fein eingestreuten grünlichen

Gemengtheil (Hornblende mit Glimmer) untrennbar verschmolzen ist. Sie hat Ortoklashärte, verräth beim Schmelzen und auf der Glastafel gepulvert, einen geringen Quarzgehalt, und verhält sich im Allgemeinen wie die Grundmasse eines Felsitporphyrs.

Die darin ausgeschiedenen Feldspathmassen scheiden sich deutlich in einen ortoklastischen und einen klinoklastischen (plagioklastischen) Feldspath.

Der erstere variirt in der Grösse von verschwindend kleinem, und in der Grundmasse verschwommenem Korn bis zu Krystalltafeln von 10 Millim. Länge, ist weiss oder lichtgrau gefärbt, trüb. Die Flächen OP ∞ sind wie am granitischen Ortoklas ausgebildet.

Der klinoklastische Feldspath, selbst in stark zersetztem Gesteine noch auffallend frisch, bildet oblonge 1—3 Millim. lange, farblose Kryställchen, mehr säulen- als tafelförmig ausgebildet, stets mit eminenter Zwillingsstreifung versehen. Vor dem Löthrohre verhält er sich wie der Oligoklas granitischer Gesteine, und da er auch in seinen physikalischen Eigenschaften dieser Species gleicht, so glaube ich ihn geradezu als Oligoklas ansprechen zu können.

Hornblende erscheint hier nur selten in deutlichen Stängeln, häufiger als körnig-punktförmiger Einsprengling in der Grundmasse, die ganz und gar durchschwärmt ist von vorerwähntem (wasserfreien) Gemenge aus Amphibol und Glimmer, auch 1—6 Millim. grosse, wohl umschriebene Nesterchen davon umschliesst. Selbstständige Glimmerblätter kommen nicht vor.

Ein constanter Gemengtheil ist Pistazit, rundliche, feinstängelig körnig zusammengesetzte Massen bildend. Diese Massen hängen bald mit den Hornblende-Glimmerausscheidungen, bald mit Oligoklaskryställchen zusammen, entweder sie umhüllend, oder theilweise von ihnen umschlossen, sitzen wohl auch inselförmig scharf umschrieben in der Grundmasse, wo sie am wenigsten von den normalen Ausscheidungen verdrängt ist. Solche Inselchen erreichen bisweilen einen Durchmesser von 12—15 Milim. und geben stark kaolinisirten Blöcken eine eigenthümliche, gelbgrüne, in grünlichgrau gefleckte Zeichnung.

Der Habitus dieses in der Regel plattenförmig abgesonderten Gesteins ist entschieden dioritartig, für das unbewaffnete Auge von manchen wahren Dioriten kaum zu unterscheiden, doch glaube ich durch die vorstehende Charakteristik, wenn nicht zur Bestimmung desselben als Syenitporphyr, so doch gewiss zu seiner Abscheidung aus der Gruppe der Diorite berechtigt zu sein.“ (Soweit Peters).

Bei der grossen Analogie in der Zusammensetzung der hier unter der Benennung Syenit und Syenitporphyr beschriebenen Gesteine unter einander, und bei ihrer ebenso entschiedenen Aehnlichkeit mit den Banatiten von Neu-Moldova, Szasza Oravicza und Dognacska, zweifle ich nicht dass sie alle geologisch zusammen gehören, und dass namentlich auch die bei Rézbánya als Syenitporphyr oder Grünstein bezeichneten Lagergänge nichts anderes als gangförmige Ramifikationen der als Syenit bezeichneten Hauptmasse sind. Zu der petrographischen und lokal geologischen Uebereinstimmung kommt nun überdiess noch ihre Lage in einer gemeinsamen Eruptionszone.

In Serbien.

10. Banatit von Kuczaina. Der dichte Jurakalk, welcher bei Kuczaina die krystallinen Schiefer überlagert, ist hier mehrfach von sehr ungleichmächtigen und unregelmässig gestalteten Gängen eines Eruptivgesteines durchsetzt, die in der Hauptsache von Süd nach Nord streichen und an vielen Stellen, entweder unmittelbar an ihrer Grenze oder ganz in deren Nähe, im Kalkstein, von unregelmässigen Erzlagerstätten begleitet werden. Am angrenzenden Kalkstein habe ich hier keine auffallenden Veränderungen beobachtet. Eigentlich krystallinisch körnig ist er nie.

Das eruptive Gestein ist bei Kuczaina meist zersetzt, in der Nähe der Erzlagerstätten ganz von Kiesen durchdrungen; nur schwierig gelang es einige frische Stücke zu erlangen. Diese bestehen aus einer beinahe vorherrschenden, dichten, grünlich-grauen Grundmasse, in welcher porphyrartig Feldspath, Hornblende, Glimmer und Quarz eingestreut sind.

Der Feldspath, das häufigste unter diesen Mineralien, bildet eine Linie bis $\frac{1}{4}$ Zoll grosse krystallinische Flächen, die im frischen Zustande stark glänzen und deutliche Zwillingsstreifung zeigen; meist ist er aber kaolinartig zersetzt, schneeweiss, es wird Oligoklas oder Albit sein. Mit diesen Feldspathkrystallen ist oft ein grünes Mineral, vielleicht Epidot, in sehr kleinen Theilen verwachsen.

Hornblende ist stellenweise sehr häufig, aber nur in Gestalt ganz kleiner krystallinischer Theilchen eingestreut, an denen eine speciellere Bestimmung kaum möglich ist.

Glimmer bildet einzelne sechsseitige Tafeln oder sogar $\frac{1}{4}$ Zoll lange Säulen, die sich selbst im verwitterten Zustande gut erhalten haben.

Am merkwürdigsten ist der Quarz, welcher zwar nicht in grosser Menge auftritt, aber lauter rundum und wohl auskrystallisirte Diploëder ohne alle Spur prismatischer Flächen bildet; sie haben $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser und bleiben bei der stärksten Verwitterung wohlerhalten zurück, so dass man sie dann in grosser Zahl von der Oberfläche auflesen kann. Manchmal zeigen sie etwas abgerundete Ecken und Kanten, wie die Quarzkrystalle in dem porphyrartigen Gestein von Vöröspatak in Siebenbürgen, die meisten sind aber sehr scharf ausgebildet.

Das Gestein gleicht somit am meisten einem Hornblende-haltigen Granitporphyr, weicht aber wesentlich doch nur durch seinen starken Quarzgehalt von den Banatiten des Banates ab.

Die chemische Untersuchung eines sehr frischen Stückes ergab 64, 1 Proc. Kieselsäuregehalt und 2·6 Glühverlust (Wasser- und Kohlensäure), während die eines im ersten Stadium der Zersetzung befindlichen, aber besonders grosse Quarzkrystalle enthaltenden, nur 58·0 Kieselsäure lieferte, und 2·7 Glühverlust.

Dieses besonders merkwürdige Gestein ist mehrfach von einer Art Reibungsbreccie oder Tuffbildung begleitet, welche in einer an allen Beobachtungsstellen stark zersetzten, wacke-artigen und deshalb nicht näher bestimmbaren Grundmasse zahlreiche Stücke vom Eruptivgestein und von dem angrenzenden Kalkstein enthält. Specielle aufschlussreiche Lagerungsverhältnisse dieser Breccie konnten nicht beobachtet werden.

11. Rudnik, welches 6 oder 8 Meilen südlich von Kuczaina liegt, konnte ich leider nicht selbst besuchen, auch auf den sehr schlechten Karten von Serbien, welche mir zu Gebote standen, nicht ermitteln wie genau es in die Richtung der Banater Eruptionslinie fällt, ungefähr aber liegt es in deren südlichen Forsetzung. Freiherr von Herder, welcher 1835 diesen berühmten Bergbauort Serbiens besuchte, und die Bleiglanz, Blende, Kupferkies und Glanzkobalt enthaltenden Lagerstätten mit einem syenitischen Gestein verbunden fand, sagt über die geognostischen Verhältnisse des Rudniker Gebirges (p. 138): „dass der Uebergangsthonschiefer mit inneliegenden Lagen von Grauwacke und Thonstein bis auf den Gipfel des grossen Sturaz hinaufstreicht, indem solcher, ungeachtet seiner auffallend spitzigen Kegelform, doch lediglich aus Uebergangsthonschiefer besteht, dass aber dieser Thonschiefer erst wieder bei dem Dorfe Maydan zum Vorschein kommt. Der kleine Sturaz und die ganze Gegend bis Maydan dagegen wird erfüllt und constituirt von Syenit und Syenitporphyr, der die Schichten des Uebergangsgebirges durchschneidet und auch hier wieder als ein mächtiger Gang erscheint.“

„Aber dieser mächtige Gang wird von mehreren Nebentrümmern begleitet. Man sieht daher nicht nur am Blata nahe an der Jassenitza, sondern auch nahe am Gipfel des Sturaz mehrere schmale Syenitgänge im Thonschiefer aufsetzen. Seine Hauptrichtung ist in einer flachen Stunde. Gegen den Gipfel des Sturaz wird er schmaler, wenigstens setzt er nicht mit seiner vollen Mächtigkeit durch, sondern scheint nur den Gipfel der Grauwacke auf seinem Ausgehenden zu legen und jenseits wieder fortzusetzen.“

12. Banatit von Maydanpek. Das Eruptivgestein, welches bei Maydanpek den Glimmerschiefer und den Jurakalk als mächtiger, von Süd nach Nord streichender Gang durchsetzt, und welches von zahlreichen Kiesstöcken theils begleitet, theils sogar durchdrungen ist, wurde 1835 von von Herder als Syenitporphyr, 1856 von Breithaupt als ein Porphyr bezeichnet und von Letzterem wie folgt beschrieben: „Derselbe (der Gang) besteht zunächst aus einem Porphyr, dessen

Grundmasse ein dichter grauer Felsit oder sogenannter Feldspath ist, worin wieder kleine Krystalle eines anderen weissen Felsites, entweder Labrador oder Oligoklas, inne liegen; aber fast überall sehr zerklüftet, verwittert und oft schon eisen-schüssig. Mit vieler Mühe erlangt man ein frisches Stück.“

Die von Herder'sche Sammlung, welche in der Bergakademie zu Freiberg aufbewahrt wird, enthält einige ziemlich frische Exemplare dieses Gesteins; mir selbst gelang es an Ort und Stelle nur ein solches zu erlangen. Nach diesen frischen Exemplaren gleicht das Gestein von Maydanpek wieder sehr den Eruptivgesteinen der Banater Erzzone, obwohl Maydanpek nicht in derselben, sondern entschieden seitwärts, einige Meilen östlich von deren südlicher Verlängerung liegt.

Man erkennt eine grünlichgraue, mehr oder weniger vorherrschende Grundmasse, in welcher weisse, oft kaolinisirte, im frischen Zustande aber parallel gestreifte Feldspathkrystalle, etwas oder viel Hornblende, Glimmer und vielleicht auch etwas Quarz, inneliegen. Kiese fehlen selten, aber diese sind secundär, und wo sie häufig sind, ist die Masse in der Regel sehr zersetzt.

Die chemische Untersuchung eines frischen Exemplares aus der von Herder'schen Sammlung ergab 58·8 Proc. Kieselsäure und 2·4 Glühverlust; die eines zweiten von derselben Lokalität selbst gesammelt, aber etwas verwittert: 57·5 Proc. Kieselsäure und 4·5 Glühverlust.

Da nach von Herder nördlich von Maydanpek bei Rudna glava eine etwas kupferhaltige Magneteisenerzlagertstätte zwischen Syenit und weissem Kalkstein auftritt, so könnte das allerdings leicht eine Fortsetzung der Maydanpeker Eruptionslinie sein, die als eine östliche Parallelzone für die Banater Hauptzone anzusehen wäre, und vielleicht bis jenseits der Donau in die Militärgrenze fortsetzt, wo von Cepharovich über analoge Vorkommnisse berichtet hat. Da ich aber diese Punkte nicht selbst besuchte, so kann ich auch keine bestimmte Meinung darüber aussprechen. Jedenfalls ist es sehr merkwürdig, dass in vieler Beziehung so ganz analoge Vorkommnisse von eruptiven Gesteinen und Contacterzlagertstätten sich in dieser

Gegend an so vielen Orten wiederholen, während eigentliche Erzgänge fast ganz zu fehlen scheinen. Es erinnert das sehr an die Mehrzahl der Skandinavischen, vorzugsweise durch Magneteisenerz charakterisirten Erzlagerstätten, in denen ebenfalls Kiese und andere z. Th. metallhaltige Mineralien auftreten.

Rückblick.

Die Eruptivgesteine, welche ich hier gemeinsam als Banatite bezeichnet habe, sind nach dem Vorstehenden wesentlich Gemenge eines plagioklastischen Feldspathes, mit Glimmer, Hornblende und zuweilen auch Quarz. Untergeordnet enthalten sie Magneteisenerz, Titanit und wohl auch Orthoklas, an einer Stelle sogar Pyroxen. Das Gemenge ist in den mächtigeren Massen in der Regel ein deutliches, aber fast stets sind die deutlichen krystallinischen Theile der genannten Mineralien durch eine feinkörnige bis dichte Hauptmasse verbunden, deren specielle Zusammensetzung sich nicht erkennen lässt. Diese Hauptmasse gewinnt zuweilen die Oberhand, die Textur wird entschieden porphyrartig oder sogar allgemein dicht. Das Mengenverhältniss der einzelnen Bestandtheile ist ein örtlich ungleiches.

Feldspath, im krystallinischen oder dichten Zustande, ist überall der vorherrschende Bestandtheil; wo er frische krystallinische Flächen zeigt, da kann man in der Regel Zwillingsstreifung erkennen, das wird meist Oligoklas sein, und die Art der Verwitterung spricht nicht für das Auftreten zweier Feldspathspecies neben einander. Auch die dichten Massen bestehen zuweilen ganz überwiegend aus Felsit und sind dann euritartig.

Glimmer, stets dunkel, ist in grosser Menge vorhanden, wie bei Minette verwebt, oder tafel- und säulenförmig auskrystallisirt.

Hornblende, ist gewöhnlich nur in geringer Menge anwesend, sparsam und klein in die Grundmasse eingestreut. Sie gibt in der Regel ein berggrünes Strichpulver, weshalb sie Breithaupt für Gamsigradit hält.

Quarz, ist an den meisten Orten nicht erkennbar, an einigen aber sehr deutlich, sogar zu grossen regelmässigen Diploëdern ausgebildet.

Magneteisenerz, scheint dem Gemenge nie ganz zu fehlen; zuweilen erkennt man es in Form kleiner Octaëder.

Titanit (oder etwa Wöhlerit?), lässt sich nur undeutlich in sehr kleinen Körnchen erkennen, die aber manchmal häufig sind.

Pyroxen, nur an einer Stelle als wahrscheinlich erkannt, und Epidot, sind hier vielleicht Umwandlungsproducte.

Merkwürdigerweise hat die chemische Untersuchung dieser geologisch offenbar zusammengehörigen Gesteine, in Beziehung auf ihren Kieselsäuregehalt sehr ungleiche Resultate geliefert, dergestalt dass sie hiernach theils zu den saueren, theils zu den basischen Eruptivgesteinen gerechnet werden müssen.

Es stellte sich nämlich dieser Kieselsäuregehalt übersichtlich wie folgt heraus:

a)	Hauptmasse von Csiklova	54·8
b)	Zersetzte Masse von Kuczaina	58·0
c)	Frisches Gestein von Maydanpek	58·7
d)	Gang bei Csiklova	60·0
e)	Hauptmasse von Moravicza	60·1
f)	„ „ Neu-Moldova	63·5
g)	Frische Masse von Kuczaina	64·1
h)	Hauptmasse von Oravicza	64·3
i)	„ „ Szaszka	64·9
k)	„ „ Dognacska	67·4

Während also die zuerst genannten entschieden zu den basischen Eruptivgesteinen gehören, findet sich nachher ein Uebergang zu dem normalen Kieselsäuregehalt des grauen Gneisses.

Es wurden bei dieser Gelegenheit noch zwei andere ungarische Eruptivgesteine untersucht, die aber in keiner geologischen Verbindung mit den Banatiten stehen, nämlich der sogenannte Syenit, in welchem die Erzgänge bei Hodritzsch unweit Schemnitz aufsetzen, dieser enthält 62·2 Proc. Kieselsäure, und der rothe Granit von Lippa an der Maros; eine blosse Schmelzprobe des Letzteren ergab circa 73 Proc. Kieselsäure, also die Zusammensetzung des rothen Gneisses.

Für die einzelnen Varietäten der Mengung und Textur lassen sich mit mehr oder minderem Recht die Benennungen: Syerit, Minette, Diorit (wahrscheinlich Timazit), Diabas, Apha-

nit, Granitporphyr, Porphyrit und Felsitfels in Anwendung bringen. Die lokalen Ungleichheiten, namentlich die der Textur, mögen durch ungleiche Erstarrungsweise und durch ungleiche Einwirkungen der durchsetzten Gesteine bedingt sein.

Die grösseren Massen sind alle krystallinischer als die kleineren, und als ihre eigenen Ränder. Die Zersetzung scheint sehr befördert worden zu sein durch reichliche Kiesbeimengungen, die aber wahrscheinlich erst später eingedrungen sind, da sie sich vorzugsweise in der Nähe der kiesreichen Contactlagerstätten finden.

Diese Banatite haben sicher den Jurakalk, vielleicht auch Kreidebildungen durchsetzt und oft stark verändert. Die Veränderungen sind theils mechanischer, theils physikalischer und chemischer Natur. Die letzteren bestehen in Umwandlungen des dichten grauen Kalksteines in weissen krystallinisch körnigen Marmor, und in der Bildung von Granatfels, als Contactrinde, gemengt aus Granat, Wollastonit, Vesuvian, Strahlstein, Tremolit, Kalkspath, Eisenglanz, Magneteisenerz u. s. w. Dergleichen Einwirkungen haben aber wiederum nur neben den grösseren Eruptivmassen, nicht neben den schmalen isolirten Gängen stattgefunden.

Wahrscheinlich später sind dann an sehr vielen Stellen des Contactes unregelmässige Erzlagerstätten entstanden, die vorherrschend und ursprünglich aus Kiesen, Bleiglanz, Blende und Magneteisenerz, unter sehr ungleichen Verhältnissen zusammengesetzt sind.

Die Eruptionsstellen des Banatites liegen vorherrschend in einer sehr langen südnördlichen, fast geradlinigen Zone, wahrscheinlich auf einer Hauptspalte, deren eruptives Ausfüllungsmaterial vielleicht an keiner Stelle die Oberfläche erreichte, und selbst jetzt, nach vielfacher Abschwemmung nur an einzelnen Orten beobachtbar ist.

Von der Hauptspalte laufen einige Ramifikationen aus, deren Ausfüllungsmasse am meisten vom normalen Zustande abweicht. Der einen Hauptspalte läuft vielleicht eine zweite mehr östlich parallel, auf welcher in Serbien: Maydanpek und Rudna-Glava liegen, und deren nördliche Fortsetzung in der Militärgrenze durch von Cepharrowitsch beobachtet wurde.

Bei der grossen Aehnlichkeit und theilweisen Uebereinstimmung vieler Banatite mit der Dioritvarietät, welche Breithaupt Timazit genannt hat, welche in Serbien, Ungarn und Siebenbürgen so ausserordentlich verbreitet ist, und welche in vielen Gegenden dieser Länder Erzlagerstätten enthält, liegt der Gedanke nahe, dass unsere Banatite mit diesen Grünsteinen (den Trachyt-Grünsteinen v. Richthofens) zusammen gehören und auch in derselben Altersperiode entstanden sein möchten. Vom petrographischen Standpunkte ist dagegen kaum etwas Erhebliches einzuwenden, da sich eben ergibt, dass dieselbe Eruptivmasse in sehr wechselnder Form und Zusammensetzung auftreten kann. Die Eruptionszeit anlangend, so ist es sehr gut möglich, dass die Banatite mit den Timaziten dieser Länder ganz oder nahe zusammen gehören. Sie sind, wie wir sahen, jedenfalls neuerer Entstehung als Jura, wahrscheinlich auch neuer als Kreide, vielleicht daher tertiär; doch ist im Banat kein Fall bekannt, aus welchem sich eine solche positive Bestimmung ableiten liesse. Die timazitischen Grünsteine Ungarns und Siebenbürgens scheinen grösstentheils oder Alle der Miocänperiode anzugehören; sicher werden sie aber nicht alle ganz gleichzeitig entstanden sein, sondern nach einander, innerhalb einer langen Periode, und in diesem Sinne können jedenfalls auch unsere Banatite derselben geologischen Periode angehören.

Die Resultate, welche aus der geologischen, mineralogischen und chemischen Untersuchung aller dieser Eruptivgesteine hervorgehen, die ich unter der gemeinsamen Benennung Banatit zusammen gefasst habe, verdienen, wie mir scheint, ein allgemeines Interesse, da sie einen Fall darlegen, in welchem die plutonischen Erstarrungsprodukte ein und derselben grossen Eruptionsspalte, und ein und derselben, jedenfalls nachjurassischen Eruptionszeit unter sich sehr ungleich ausgefallen sind, sowohl nach ihrer Textur, als auch nach ihrer mineralischen und chemischen Zusammensetzung. Sie zeigen, wie wir sahen, körnige, porphyrartige und dichte Textur; sie bestehen aus Feldspath, Hornblende, Glimmer und Quarz, von denen bald diese bald jene Species vorherrscht oder ganz fehlt; und sie schwanken durch ihren sehr ungleichen Kieselsäuregehalt zwischen Basiten und

Aciditen, wenn es erlaubt ist, diese kurzen Bezeichnungen für die beiden Hauptgruppen der basischen und saueren Eruptivgesteine anzuwenden. Es möge mir daher gestattet sein, einige allgemeinere geologische Betrachtungen an diese Resultate anzuknüpfen, welche im Wesentlichen mit dem übereinstimmen, was ich S. 294 in der zweiten Auflage meiner Gesteinslehre über denselben Gegenstand gesagt habe.

Seitdem man den Unterschied der Basite und Acidite kennt, hat sich die Erklärung desselben als ein zu lösendes Problem aufgedrängt. Bereits 1849 hatte ich aus geologischen Gründen die quarzfreien von den quarzhaltigen Eruptivgesteinen getrennt. Ihr wirklicher chemischer Unterschied wurde aber erst durch Bunsens Untersuchungen klar, da der erkennbare Quarzgehalt nicht immer entscheidend ist, manche Acidite z. B. keinen Quarz enthalten. Bunsen stellte nicht nur den Unterschied wissenschaftlich fest, sondern suchte auch eine Erklärung für denselben. Er stellte die Hypothese von einander getrennter basischer und saurer Eruptionsherde auf, die dann zuweilen durch die Mischung ihrer Eruptionen Mittelgesteine geliefert haben sollten. Wären aber auch solche von einander getrennte Eruptionsherde im Erdinnern an sich denkbar, so würde es doch unmöglich sein, dadurch zu erklären, dass in allen geologischen Perioden sowohl saure als basische Gesteine eruptiv geworden sind, zuweilen in derselben Gegend und Zeit nahe neben einander oder weit von einander getrennt, aber dabei sehr oft periodisch den Raum wechselnd. Wo man Basite irgend einer geologischen Periode findet, da findet man sogar gewöhnlich auch Acidite derselben Periode, so z. B. recente und tertiäre Basalte und Trachyte; Grünsteine und Quarzporphyre der Kohlenperiode; Syenite und Granite einer noch viel älteren Zeit. Die getrennten Herde müssten somit oft ganz nahe beisammen gewesen sein, und doch vielfach ihre Lage geändert haben. Befriedigen konnte diese Hypothese nicht.

Es ist eine andere dafür hervor getreten, die für den ersten Moment viel Bestechendes hat, und welche sich in der Hauptsache auf die ungleiche specifische Schwere der Stoffe gründet, welche in den Basiten und Aciditen vertreten sind. Die ersteren

sind durchschnittlich schwerer; die letzteren, besonders wegen ihres vorherrschenden Kieselsäuregehaltes, leichter. Schon Petzholdt hatte in seiner Geologie die Vermuthung, ja beinahe die Behauptung aufgestellt, dass die Altersreihe der eruptiven Gesteine ihrem specifischen Gewichte entspreche, weil in der heissflüssigen Erdmasse sich nothwendig alle Stoffe einigermassen nach ihrer specifischen Schwere geordnet haben müssten. Die leichteren Stoffgemenge der Oberfläche erstarrten daher zuerst, und nach und nach kamen durch den Fortschritt der Erderstarrung nach unten, immer tiefere, folglich schwerere Regionen zur Eruption und Erstarrung. Petzholdt suchte das consequent bis zu den Erzgängen durchzuführen, die er für eruptiv und zugleich für die schwersten Mineralverbindungen hielt, was freilich beides oft unrichtig. Dass leichte und schwere Gesteine beinahe in allen geologischen Perioden eruptiv geworden sind und noch jetzt werden, übersah er. Das allerdings besonders hohe specifische Gewicht des Basaltes scheint ihn am meisten bestochen zu haben. Damals (1840) war der Unterschied zwischen Basiten und Aciditen noch gar nicht bekannt oder vielmehr noch nicht als solcher beachtet.

Neuerlich hat nun Freih. v. Richthofen die gewiss sehr beachtenswerthe Idee einer ursprünglichen Anordnung der Stoffe nach ihrer specifischen Schwere wieder aufgenommen, und daraus den Unterschied der Acidite und Basite zu erklären versucht. Erstere sind im Allgemeinen leichter als letztere, sie werden daher, so folgert er, den äusseren Theil der heissflüssigen Erdmasse gebildet haben, und zuerst zur Erstarrung gelangt sein, vielleicht als Granite, Gneisse u. s. w. Je tiefer die Erstarrung eindrang, um so schwerere, zugleich basischere Stoffverbindungen kamen an die Reihe. Da aber v. Richthofen, z. B. durch seine eigenen sorgfältigen Untersuchungen der ungarischen Trachytgebiete hinreichend erkannt hatte, dass oft, ja sogar in derselben Gegend und derselben grossen Periode angehörig, basische Gesteine älter sind als saure; so in Ungarn die echten Trachyte mit ihrem grünsteinähnlichen Anhang (den Timaziten) älter als die kieselsäurereicheren Trachytporphyre mit ihrem rhyolitischen Anhang, so suchte er diesen Widerspruch dadurch zu

erklären, dass in diesem Falle, und ebenso in allen ähnlichen, die Trachytporphyre aus der Umschmelzung älterer Acidite, z. B. aus der von Graniten hervorgegangen seien. Auf diese Weise meinte er, würden sich die Widersprüche lösen lassen. Selbstverständlich könnten dann bei dergleichen Umschmelzungen durch Verbindung von echten Aciditen und echten Basiten auch allerlei Mittelgesteine entstehen.

Es wäre ferner denkbar, dass sich in der heissflüssigen Erdmasse die Stoffe gleichzeitig nach zwei Gesetzen geordnet hätten; nach dem der Schwere und nach einem chemischen, dergestalt, dass innerhalb der durch das ungleiche specifische Gewicht bedingten Reihe sich bestimmte Silicirungsstufen einigermassen von einander abgetrennt hätten, die somit gewissermassen eine chemisch erkennbare Altersreihe der durch Erstarrung nach und nach entstandenen Gesteine darstellen würden, die sich nach zwei Richtungen an eine neutrale Mittelstufe, als mehr oder weniger sauer oder basisch, nach oben oder nach unten anreihen könnten.

Diese Idee ist in der That beachtenswerth. Man braucht dann in der Hauptsache nur einerlei Zusammensetzung des Erdinnern, die sich mit der Tiefe etwas ändert, und möglicher Weise gegen die Mitte so basisch und eisenreich verhält, wie die Meteoriten, die wir als kleine Himmelskörper der Erdregion unseres Sonnensystems anzusehen haben. Die chemischen Unterschiede der Eruptivgesteine sind dann nur Folgen des ungleich tiefen Ursprunges oder der Umschmelzung und Verbindung beim Aufsteigen; ihre mineralische und Texturverschiedenheit ist aber überhaupt nur eine Folge der ungleichen Umstände, unter denen die Erstarrung eintritt.

Das klingt recht schön und einfach, aber wir dürfen nicht vergessen, dass schon unter den ältesten bekannten Eruptivgesteinen entschiedene Basite auftreten, z. B. viele Syenite und Grünsteine mit weniger als 50 Procent Kieselsäure, die älter sind als die mit ihnen zusammen vorkommenden, selbst sehr alten Granite; wir dürfen nicht vergessen, dass in allen geologischen Perioden echte Basite und Acidite gewissermassen neben einander entstanden sind, was nach jener Hypothese zwar nicht unmöglich, aber doch unwahrscheinlich ist; wir dürfen ferner

nicht vergessen, dass die Acidite in allen geologischen Perioden, nicht nur in den älteren, sondern auch in den neueren und neuesten eine vorherrschende Rolle spielen, d. h. dass sie räumlich die Basite überwiegen, selbst unter den Laven der noch thätigen Vulkane; wir dürfen endlich nicht vergessen, und das halte ich für besonders wichtig, dass da, wo Basite und Acidite, die einer und derselben grossen geologischen Periode angehören, in einer Gegend neben einander auftreten, sehr oft, wenn nicht in der Regel die Basite die älteren von beiden sind, während man doch eigentlich erwarten müsste, dass die Umschmelzungsprodukte oder die Mittelgesteine zuerst hervor getreten wären, und dann erst die reineren Produkte der Tiefe. Als an Beispiele brauche ich hier nur daran zu erinnern, dass die echten Syenite in der Regel älter sind als die mit ihnen vorkommenden Granite; die basischen Porphyrite und Grünsteine älter als die derselben grossen Periode angehörigen Quarzporphyre (Thüringer Wald), die Trachyte älter als die acideren Trachytporphyre (Ungarn) u. s. w., nur die Basalte sind in der Regel jünger als die mit ihnen zusammen vorkommenden Trachyte.

Alle diese Umstände machen, wie mir scheint, die versuchte Erklärung mindestens unwahrscheinlich, und ich kann desshalb das Problem dadurch noch nicht für gelöst erachten.

Dass ein und dieselbe Eruptionsmasse oder wenigstens die Theile eines zusammengehörigen Eruptivphänomens, wie unsere Banatite, sich lokal sehr ungleich verhalten, und theils den Basiten, theils den Aciditen anreihen, habe ich absichtlich nicht als einen Gegengrund anführen wollen, da solche Thatsachen allerdings wohl durch den Umstand erklärt werden können, dass die aufsteigende Masse durch Einschmelzung basische oder saure Bestandtheile aufgenommen hat, was in unserem vorliegenden Falle um so leichter möglich, da das Nebengestein theils aus Glimmerschiefer, theils aus Kalkstein besteht.

Die Erzlagerstätten.

Die hier zu beschreibenden Erzlagerstätten des Banates, Serbiens und Ost-Ungarns treten alle mit unregelmässiger Form in Verbindung von eruptiven Gesteinen (Banatiten) an den Grenzen gegen Kalkstein oder Glimmerschiefer auf, und bestehen vorherrschend aus Kiesen, Bleiglanz, Blende und Magneteisenerz, aus deren theilweiser Zersetzung auch allerlei andere Erze hervorgegangen sind. Ich lasse die Schilderung der Einzelnen in der Reihe auf einander folgen: Banat von Süd nach Nord, Ungarn, Serbien.

Im Banat.

N e u - M o l d o v a.

(Hierzu Fig. 4 der Karte.)

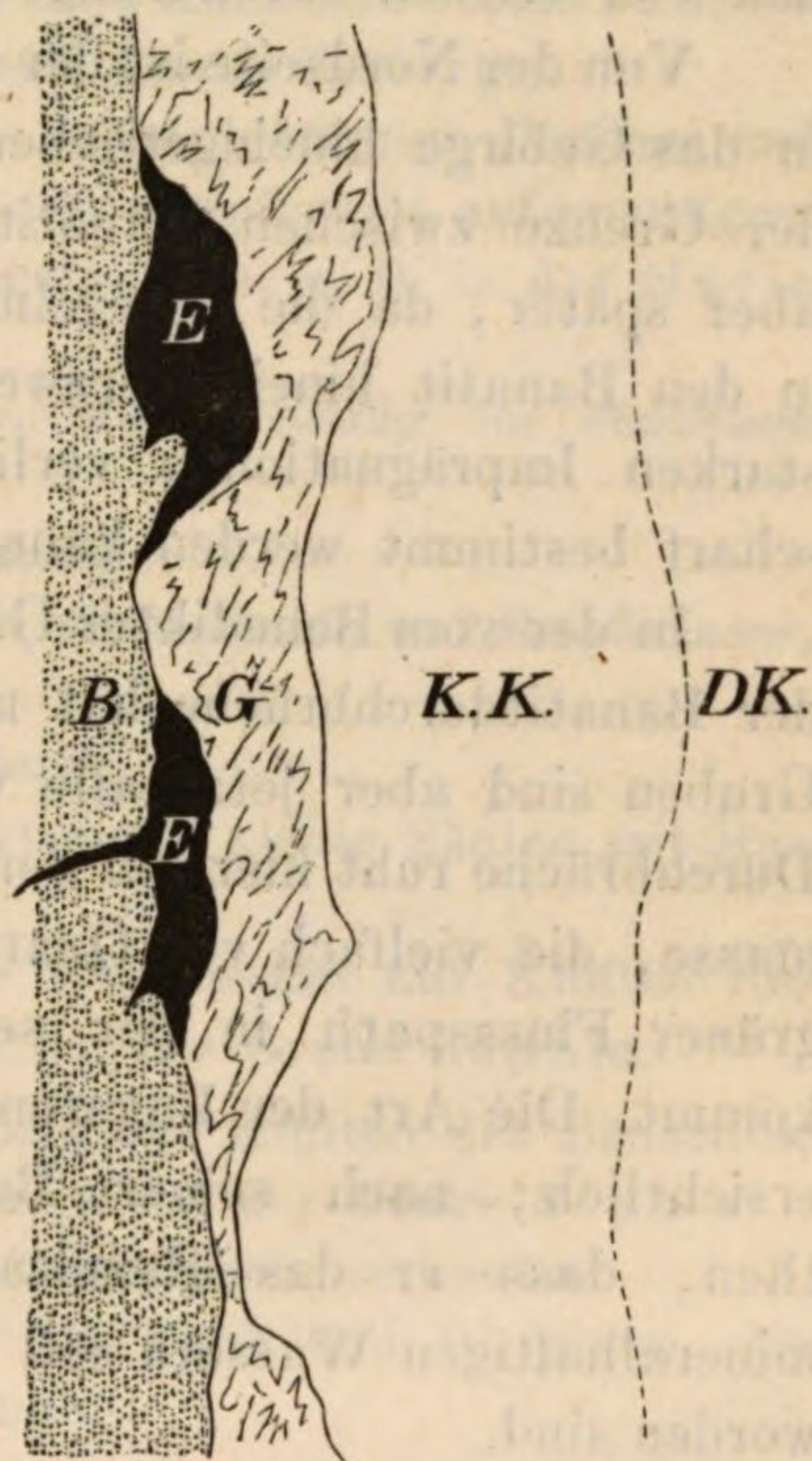
Oestlich von Neu-Moldova ist der Jurakalk nahe an seiner Grenze gegen den Glimmerschiefer an 6 bis 8 Stellen vom Banatit durchsetzt, und die Ränder dieser Durchsetzungen sind überall von Contactbildungen, z. Th. von kiesreichen Erzlagerstätten begleitet. Ich muss die Zahl der einzelnen Durchsetzungen etwas unbestimmt ausdrücken, weil sich nicht überall genau erkennen lässt, ob die in einer Reihe hintereinander liegenden Durchsetzungsstellen durch anstehenden Kalkstein oder nur durch übergerollte Schuttmassen von einander getrennt sind.

Auf der Karte Fig. 4 erscheinen die Banatitgebiete alle von Süd nach Nord gestreckt und gereiht, dabei aber mehrfach ausgezackt. Diese Stellen sind zufällig durch die Thalauswaschungen frei gelegt, ich zweifle aber keinen Augenblick, dass sie unterirdisch alle in directer Verbindung mit einander stehen, und dass, wenn die Abschwemmung überall um einige hundert Fuss tiefer eingedrungen wäre, nur ein langgestrecktes Banatitgebiet zwischen dem Kalkstein oder zwischen diesem und dem Glimmerschiefer hervorragen würde, gerade so wie ich nicht zweifle, dass dasselbe für die Gesammtheit der Banater Eruptionsgebiete gilt. Neben dem Banatit ist der dichte Kalkstein oft weithin krystallinisch körnig geworden und an einzelnen Stellen haben sich Massen von Granatfels gebildet.

An einer Stelle ist der Banatit bei Neu-Moldova auch noch von olivinhaltigem echten Basalt durchsetzt, welchen Schröckenstein als Hyperthenfels bezeichnete, sein Vorkommen steht aber in gar keiner erkennbaren Beziehung zu den Erzlagerstätten.

Die letzteren sind hier gegenwärtig am meisten bebaut und am besten aufgeschlossen im sogenannten Benedikter Gebirge, in welches von Süd und von Nord Grubenbaue eindringen. Der von Süden hereingetriebene Stollen hat gegenwärtig etwa 200 Klaft. Länge erreicht und zwei Hauptkiesstöcke durchfahren, den Johann Evangelista und den Fridolin. Beide liegen dicht an der hier sehr unregelmässig gestalteten Grenze des Banatites, in welchen sich einige Kiestrümmer abzweigen. Vom Kalkstein sind sie dagegen durch eine sehr ungleichmächtige Zone sogenannter Gangarten getrennt, die aus Quarz, Kalkspath, Eisenocker, Letten und dergleichen besteht.

Fig. 10.



Nebenstehender Holzschnitt stellt dieses Verhalten in idealer Weise dar.

Der Johannn Evangelista-Kiesstock ist auf eine Länge von 40 Klaftern aufgeschlossen, und in dieser Längenerstreckung im Stollen-Niveau zuweilen bis 9 Klafter mächtig.

Der Fridolin-Kiesstock ist auf 30 Klafter Länge durchfahren und bis 5 Klafter mächtig.

Beide bestehen vorherrschend aus Schwefelkies und Magnetkies mit etwas Kupferkies. Die sogenannte Gangart, welche beide

- B = Banatit.
- E = Erzmassen (Kiesstöcke).
- G = sogenannte Gangart.
- K K = Körniger Kalkstein.
- K D = Dichter Kalkstein.

vom Kalkstein trennt und auch zwischen ihnen längs der Grenze des Banatites fortsetzt, schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen 0 und 20 Klafter, dergestalt also, dass hie und da der Kalkstein unmittelbar den Banatit berührt, dann aber wieder weit davon getrennt ist. Sowohl das unregelmässige Gemenge der Gangart als der Banatit sind in der Nähe der Kiesstöcke oft noch reichlich von Kiesen durchdrungen oder imprägnirt.

Von der Nordseite ist der Mariana-Stollen etwa 180 Klafter in das Gebirge hineingetrieben. Derselbe folgt anfangs ebenfalls der Grenze zwischen Banatit und Kalkstein, verlässt dieselbe aber später, da die unregelmässigen Kiesmassen sich hier weit in den Banatit hinein verzweigen, und sich gewissermassen in starken Imprägnationen verlieren, so dass ihre Grenze kaum scharf bestimmt werden kann.

In der vom Benedikter Gebirge südlich liegenden Fortsetzung der Banatitdurchbrüche hat man früher Bleierze abgebaut, diese Gruben sind aber jetzt alle verlassen. Ganz in der Nähe dieser Durchbrüche ruht hier auf dem Kalksteine eine felsige Hornsteinmasse, die vielfach von Quarzdrusen durchzogen ist, in welchen grüner Flussspath in der seltenen Form von Octaëdern vorkommt. Die Art der Lagerung dieses Hornsteines ist leider nicht ersichtlich; nach seiner Beschaffenheit könnte man vermuthen, dass er das Resultat einer Ablagerung aus denselben mineralhaltigen Wassern sei, durch welche die Erzstöcke gebildet worden sind.

Tiefer am Bergabhang findet sich auch noch eine sehr feste Breccie mit Hornsteinbindemittel, welche Stücke der Banatit einschliesst, und die man als zu Mühlsteinen geeignet hie und da gewinnt. Die Lagerungsverhältnisse dieser Breccie sind aber an dem stark bewaldeten Abhange nicht erkennbar, wesshalb ich denn auch über deren Bildungsweise durchaus kein Urtheil auszusprechen wage.

Möglicher Weise gehört sie zu dem was Schröckenstein als metamorphischen Leies bezeichnet hat, nach den Banatitstücken, welche sie enthält, ist sie aber viel jünger.

An Mineralien sind in dem Grubengebiet von Neu-Moldova überhaupt folgende gefunden und bestimmt worden:

1. Allophan, bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Krusten auf Brauneisenstein bildend, ein secundäres Product. Besonders auf der Pfingstsonntag-Grube.

2. Analzim, wasserhelle Krystalle von kleinen Kalkspath-scalenoëdern begleitet, auf Klüften des Banatites, also nicht eigentlich den Lagerstätten angehörig.

3. Aragonit, feine, nadelförmige Krystalle als büschelige und halbkuglige Gruppen in den Höhlungen einer Kalksteinbreccie zwischen Kalkstein und Banatit, z. B. im Benedikter-Gebirge.

4. Auripigment (Rauschgelb), derbe blätterige Partien und ausgezeichnete Krystalle mit Realgar und Kupferkies auf quarzigem Gestein oder auf Kalkstein der Erzlagerstätten, z. B. in der Maria Anna-Grube.

5. Bleiglanz (Galenit), selten, früher häufig im südlichen Gebietstheil.

6. Brauneisenerz (Limonit), häufig.

7. Brochantit, kleine Krystalle mit Malachit und Kupferlasur, selten.

8. Buntkupferkies (Bornit), derb.

9. Cerusit (Weissbleierz, Bleicarbonat), kleine Säulen mit Malachit und Kupferlasur auf Quarz.

10. Chabasit, kleine Krystalle mit Desmin auf Klüften des Banatites, nicht in den Lagerstätten, bei der Grube Sophia.

11. Desmin (Strahlzeolith, Stilbit), auf Klüften des Banatites, nicht den Erzlagerstätten angehörig, z. B. bei der Grube Sophia.

12. Eisenvitriol (Melanterit), stalaktitisch, secundär.

13. Fahlerz (Tetraëdrit), derb mit Pyrit und Bleiglanz, als Ausfüllung von Klüften. Persita-Grube.

14. Flussspath (Fluorit), grüne Octaëder in Drusen eines Hornsteines, welcher die Kuppe des Gelbich-Berges bildet, von Quarz überrindet. Seltener kommen auch Hexaëder von blauer oder gelber Farbe vor.

15. Granat (Almandin), Contactbildung zwischen Banatit und Kalkstein.

16. Gyps, secundär in alten Grubenbauen.

17. Kalkspath (Calcit), verschieden krystallisirt, z. Th. sehr grosse Krystalle in Drusen des Kalksteines und Brauneisensteines.

18. Kaolin (Porzellanerde), weiss mit eingesprengtem Kupfer.

19. Kupfer, gediegenes, dicke Platten mit octaëdrischer Krystallisation, und vertheilt in Kaolin.

20. Kupferglanz (Redruthit), dicht mit Kupferkies, Malachit und Kupferlasur, auch Flussspath, in drusigem Quarz.

21. Kupfergrün (Chrisokolla, Kieselkupfer), traubig oder derb, mit Malachit, Kupferlasur, Rothkupfererz und Ziegelerz bildet Adern im Banatit. Maria Anna-Grube.

22. Kupferlasur (Azurit), krystallisirt, traubig oder erdig, mit Malachit, Rothkupfererz und Ziegelerz auf Granat u. s. w. Ein Zersetzungsproduct.

23. Kupferkies (Chalkopyrit), derbe Massen und eingesprengt, mit anderen Kiesen zusammen.

24. Kupferpecherz, derb, in kleinen Spalten mit Malachit überzogen, auf Brauneisenerz, auch als Pseudomorphose nach Kupferkies. Gruben: Maria Anna und Benjamin.

25. Kupfersammlerz (Lettsomit), nach Naumann.

26. Kupferschwärze, eingesprengt oder als Ueberzug mit gediegenem Kupfer, Kupferlasur und Rothkupfererz. Grube: Maria Anna.

27. Kupfervitriol.

28. Magnetkies, mit anderen Kiesen gemengt.

29. Malachit, in Höhlungen von Brauneisenerz oder Kupferpecherz, als traubiger Ueberzug, auch als Pseudomorphose nach Kupferkies.

30. Pyrit (Eisenkies, Schwefelkies), derb, mit anderen Kiesen gemengt, sehr häufig.

31. Quarz, in Drusen des Hornsteines, mit Flussspath auch sonst sehr häufig.

32. Realgar, mit Auripigment und Kupferkies auf Quarz oder Kalkstein.

33. Rothkupfererz (Cuprit) kleine Krystalle in Drusen von Brauneisenerz.

34. Zinkvitriol (Goslarit), weiss, moosartig und traubig, secundäres Product.

Von diesen Mineralien enthalten die Erzlagerstätten vorherrschend: Brauneisenerz (z. Th. Ocker), Kupferkies, Buntkupferkies, Kupferglanz, Magnetkies, Pyrit, Quarz und Kalkspath,

untergeordnet:

Brochantit, Fahlerz, Bleiglanz, Kupferlasur, Malachit, Kupferpecherz, Kupfervitriol, Auripigment, Realgar, Eisenvitriol, Kupfergrün und Zinkvitriol, wahrscheinlich auch Blende.

S z a s z k a.

(Hierzu Fig. 3 der Karte.)

Der Banatit hat hier nahe an der Grenze gegen den Glimmerschiefer den Jurakalk durchbrochen, und in seiner Nähe zum Theil in körnigen Kalkstein umgeändert, zum Theile Granatzonen gebildet. Südlich bei Kohldorf und Maria zum Schnee tritt er mit beträchtlicher Breite an die Oberfläche hervor, aber nicht zusammenhängend, sondern vielfach unterbrochen durch Kalkstein und durch Contactbildungen, die beiderseits wahrscheinlich nur als mächtige Schollen, Ueberreste einer allgemeinen, zerbrochenen Decke vom Eruptivgesteine getragen werden, und bis zu einer gewissen Tiefe in dasselbe hinabreichen. Gegen Norden, das tief eingeschnittene Mühltal, und dann das Nerathal durchsetzend, bildet er nur einen einfachen mächtigen Gang mit ganz schmalen Ramifikationen oder Auszackungen, der sich schon vor Potok (fast die Glimmerschiefergrenze erreichend) ganz auskeilt.

Diese Auskeilung dürfte indessen nur an der Oberfläche stattfinden, unterirdisch wird er wohl mit dem genau in derselben Richtung vorliegenden Banatitgebiete von Illadia und Csiklova zusammenhängen.

Eine Verzweigung des Hauptganges erreicht auch noch östlich von Szaszka die Oberfläche.

Alle Erzlagerstätten, welche man hier nach und nach abgebaut hat und noch abbaut, liegen am Contact zwischen Banatit und Kalkstein.

Auf dem unebenen Hochplateau von Maria zum Schnee und Kohldorf sind es vorzugsweise Brauneisenerze, welche an den Grenzen zwischen Banatit und Kalkstein, oder in den unregelmässigen Zerspaltungen und Hohlräumen des letzteren auftreten; doch enthalten dieselben zuweilen auch Zersetzungsprodukte von Kupfererzen, wie Malachit, Kupferlasur und dergleichen, in den tieferen Gruben von Szaszka herrschen dagegen Schwefelverbindungen vor, namentlich Kiese, aus deren Zersetzung jene Brauneisensteine mit Spuren von Kupfererzen hervorgegangen sein dürften.

Nach Aussage des Herrn Bergverwalters sind in der That einige Grubenbaue bis unter die mächtigen Kalkschollen fort-

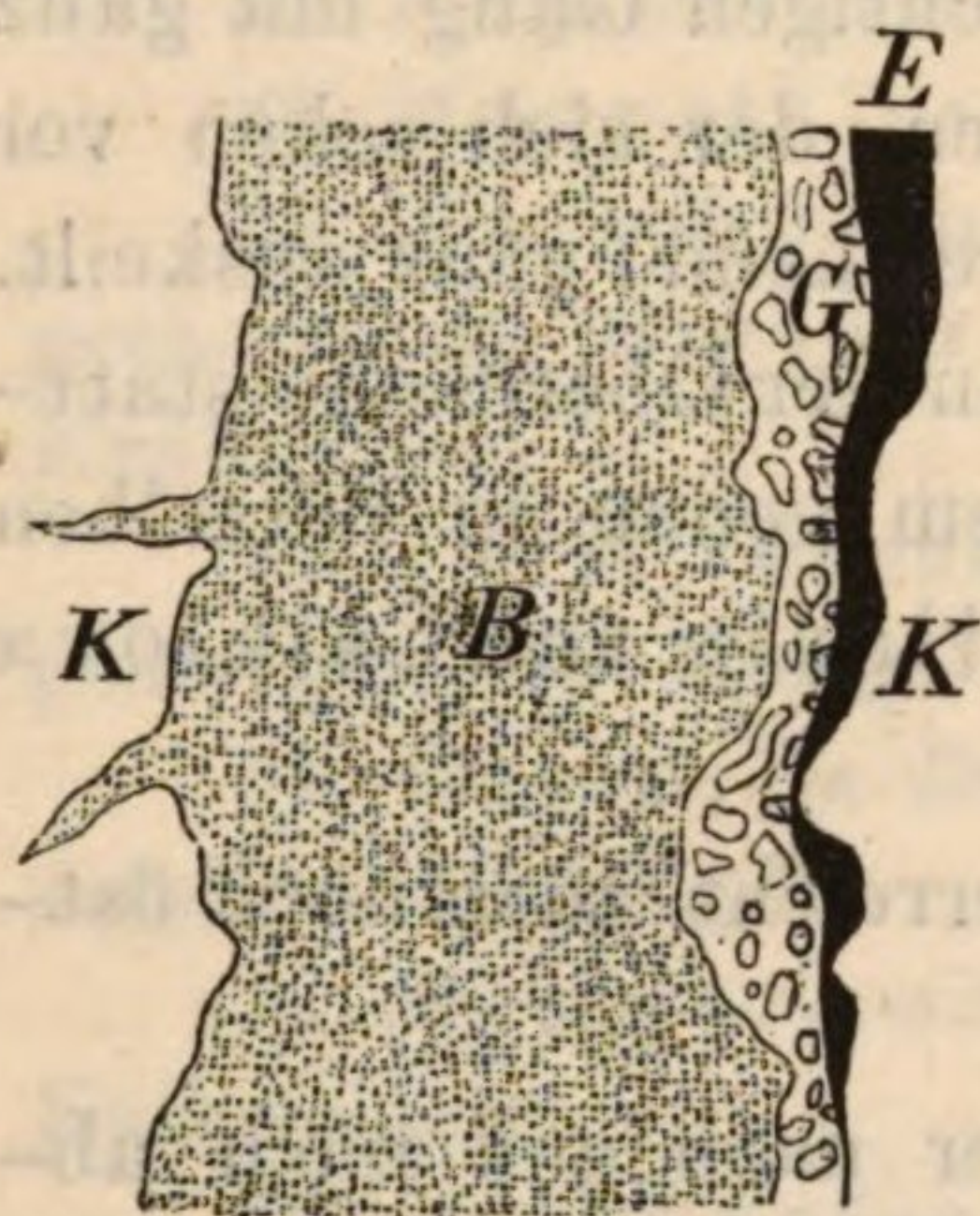
geführt worden, wodurch deren Endigung gegen die Tiefe zu erwiesen sein würde.

Ich habe nur die jetzt gangbare Hauptkupfererzgrube Ritter St. Georg, unmittelbar südlich von Szaszka, befahren können.

Die Lagerstätte befindet sich hier an der westlichen Grenze des Banatites gegen den Kalkstein. Unmittelbar am Banatit besteht dieselbe vorherrschend aus Granat mit eingestreuten Erzen. Gegen den körnigen Kalk hin nehmen die Erze zu und bilden oft viele Fuss mächtige, unregelmässige Massen oder Schollen, in denen Schwefelkies und Kupferkies ganz vorherrschen.

Der nachstehende Holzschnitt (Fig. 11) stellt dieses Verhalten in horizontalem Schnitt idealisirt dar.

Fig. 11.



B = Banatit.

K = Körniger Kalkstein.

E = Erze.

G = sogenannte Gangart.

Der folgende (Fig. 12) ist dagegen nach einem Saigerriss flüchtig copirt.

Diese letztere Zeichnung bespricht Schröckenstein mit folgenden Worten: „Der Ritter St. Georg-Erzschub beginnt vom Tage aus mit einem ziemlich ungestörten Einfallen von 82° auf 30 Klft. flache Teufe, wird dann bis auf 77° abgeflacht, und hält 14 Klft. in dieser Tonnlage an, fällt weiter 24 Klft. unter $22\frac{1}{2}^{\circ}$, biegt sich von da aus unter einem Durchschnittswinkel von 45° in einer Länge von $8\frac{1}{2}$ Klft. steiler ab. Von hier an steht Kalk und Scheidung steil bis senkrecht, der Erzschub ist ausgekeilt, und ein Gesenke von 18 Klft. Teufe in diese senkrechten Partien hat nachgewiesen, dass in dieser Teufe kein Erzschub sondern nur einzelne Nester sich vorfinden, die Mächtigkeit der Contactmasse sich schon bedeutend verringere, und auch die sonstige Festigkeit derselben sich in den Zustand des völlig aufgelösten verwandelt habe.“

Sehr häufig ist in der Contactzone des Ritter St. Georg eine Breccie, deren überwiegendes Bindemittel aus dunklem, unregelmässig erzführenden Letten besteht, welcher die Zwischenräume von unregelmässigen Stücken körnigen Kalksteines erfüllt, denen

sich nahe dem Banatit auch einige Stücke dieses Gesteins beige-
sellen. Diese Breccie trägt durchaus nicht den Charakter einer
eigentlichen Reibungs-
breccie mit eruptivem
Bindemittel an sich. Sie
scheint hiernach secun-
därer Entstehung zu
sein, durch mechanische
Bewegungen veranlasst,
welche der Eruption des
Banatites nachfolgten,
als dieser sich schon
im starren Zustande
befand.

Die Erze sind darin
sehr unregelmässig ver-
theilt und offenbar eben-
falls viel neuerer Ent-
stehung als der Banatit.

Von granathaltigen
Contactbildungen habe
ich beim Ritter St. Georg
gar nichts gesehen. Der

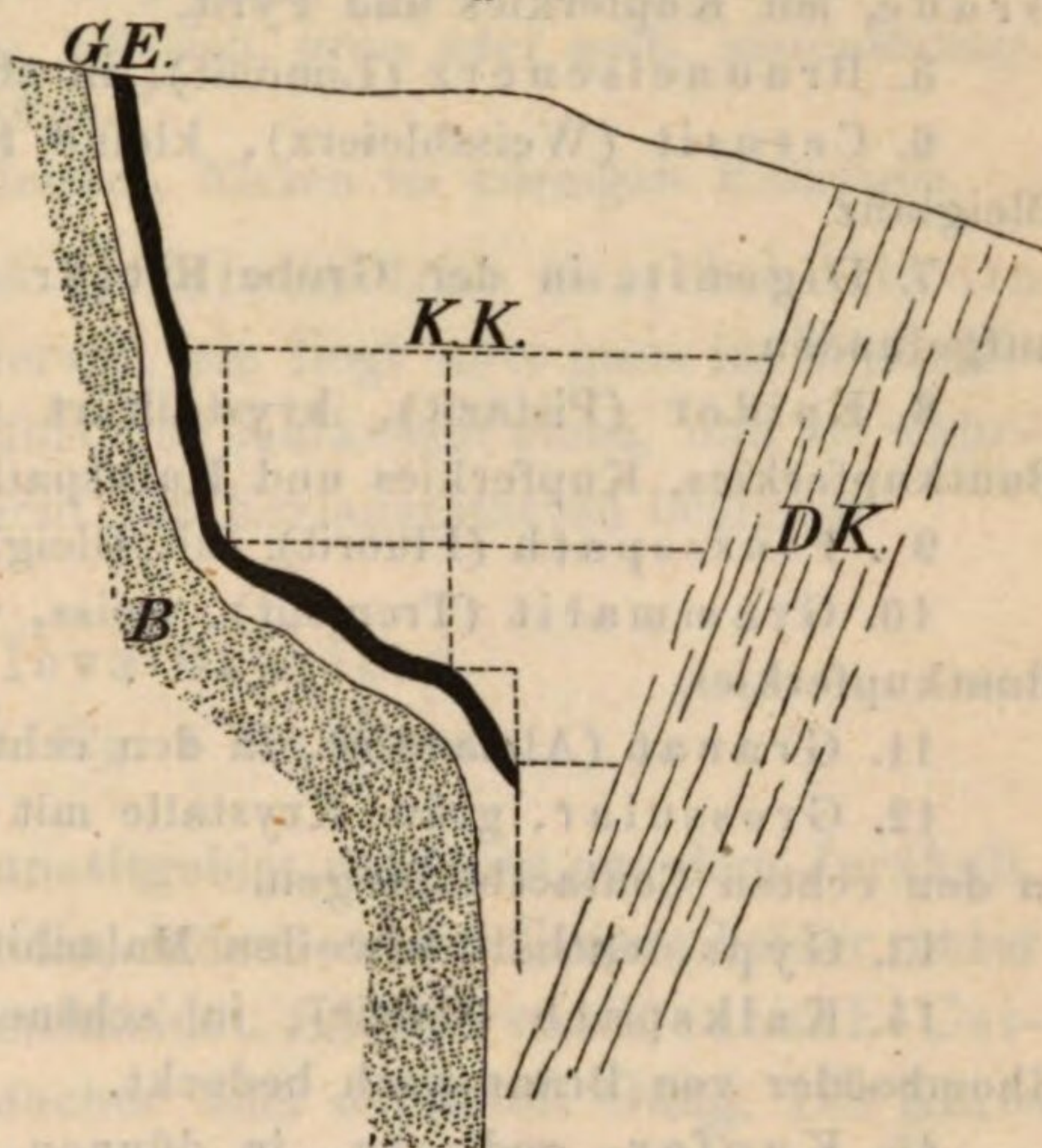
ganze Lagerstättenraum scheint sich nach unten auszukeilen und
lediglich das Resultat mechanischer Vorgänge zu sein.

Nach von Born's Briefen (Seite 33) hat man früher im
Gebiet von Maria zum Schnee sehr viel gediegenes Kupfer
gewonnen, welches einer braunen eisenschüssigen Erde beigemengt
war, die unregelmässige Löcher, offenbar an den Grenzen der
Kalksteinschollen ausfüllte. Schon v. Born erklärte dieses Vor-
kommen übereinstimmend mit Delius, dessen Ansichten er mit-
theilt, für ein Zersetzungsproduct aus geschwefelten Erzen.

Ueberhaupt kennt man von Szaska folgende Mineralien:

1. Amphibol (Hornblende), in den echten Contactbildungen
mit Granat.
2. Apophyllit (Ichtgophthalm, Albin), kleine Krystalle
auf Kalkspathrhomboëdern.

Fig. 12.



- | | |
|-----|----------------------------|
| B | = Banatit. |
| G | = sogenannte Gangart. |
| E | = Abbauräume, früher Erze. |
| K K | = Körniger Kalkstein. |
| K | = Dichter Kalkstein. |

3. Buntkupferkies (Bornit), derb, Kalkspath oder Tetraëdrit einschliessend, auch eingesprengt mit Kupferkies. Ritter St. Georg.

4. Bleiglanz (Galenit), derb, mit Cerusit auf der Rafael-Grube, mit Kupferkies und Pyrit.

5. Brauneisenerz (Limonit), in oberen Teufen häufig.

6. Cerusit (Weissbleierz), kleine Krystalle mit Wulfenit auf Bleiglanz.

7. Digenit, in der Grube Ritter St. Georg, erst kürzlich aufgefunden.

8. Epidot (Pistazit), krystallisirt und derb, mit Grossular, Buntkupferkies, Kupferkies und Kalkspath.

9. Flussspath (Fluorit), mit Bleiglanz auf Ziegelerz.

10. Grammatit (Tremolit), weiss, verworren, feinstrahlig mit Buntkupferkies.

11. Granat (Almandin), in den echten Contactbildungen.

12. Grossular, grüne Krystalle mit Buntkupferkies und Quarz, in den echten Contactbildungen.

13. Gyps, enthält zuweilen Malachit eingesprengt.

14. Kalkspath (Calcit), in schönen Drusen, krummflächige Rhomboëder von Braunspath bedeckt.

15. Kupfer, gediegen, in dünnen Fäden und dentritisch auf Kalkspath ist früher vorgekommen.

16. Kupferglanz (Redruthit), derb in Kalkstein, kreuzförmige Zwillinge auf Kalkspath.

17. Kupfergrün (Chrysokolla), traubig, eingesprengt und als Ueberzug.

18. Kupferkies (Chalkopyrit), häufig. Im unteren Theile einer grossen Druse fand man auf derber Granatmasse eine $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Lage Kupferkies mit nierenförmiger Oberfläche; darüber eine Lage Kalkspath, in Rhomboëdern auskrystallisirt.

19. Kupferlasur (Azurit), kleine Krystalle mit Malachit in Brauneisenerzdrusen, auch erdig oder in kleinen Kugeln.

20. Kupferpecherz mit Brauneisenerz.

21. Malachit, als Ueberzug auf Kupferlasur; auch lagenweis mit ihm wechselnd, begleitet von Brauneisenerz.

22. Molybädänglanz (Molybdänit), in Kalkspath eingesprengt

23. Psilomelan (Hartmanganerz), derb oder erdig, in Höhlungen mit Eisenocker ausgekleidet.

24. Pyrit (Eisenkies, Schwefelkies), nierenförmig, oder Krystalle z. Th. in Brauneisenerz umgewandelt.

25. Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz), mit Bleiglanz und Weissbleierz.

26. Quarz, häufig.

27. Rothkupfererz (Cuprit), nach Mohs sind sehr kleine Krystalle vorgekommen.

28. Speckstein (Steatit), grau, gelblich oder grünlich.

29. Steinmark, weiss, bläulich, grau oder gelb, nierenförmig, zwischen Granat und Kalkstein.

30. Wulfenit (Gelbbleierz), Nieren im körnigen Kalkstein.

Zwischen Szaka und Csiklova tritt zwar bei Illadia eine kleine Banatitpartie hervor, sie liegt aber ganz im krystallinen Schiefergebiet, berührt den Kalkstein nicht, und ist wahrscheinlich desshalb auch nicht von Erzlagerstätten begleitet.

Csiklova-Oravicza.

(Hierzu Fig. 2 der Karte.)

Das langgestreckte Banatitgebiet ragt hier aus dem Jurakalk in den Glimmerschiefer hinein, indem es die Grenze beider unter sehr spitzem Winkel durchschneidet. Südlich von Deutsch-Csiklova beginnt es als einfacher oder doppelter Gang. Die Karte der Staats-Eisenbahngesellschaft gibt zwei parallele, durch körnigen Kalkstein von einander getrennte Streifen an, die aber doch wohl nur durch eine oberflächliche Kalksteinscholle von einander getrennt sein dürften. Die schmalen Streifen vereinigen sich dann bei Csiklova; die vereinigte Masse breitet sich mehr aus, bildet mehrere Ausläufe gegen Ost, umschliesst auf's neue eine Kalkstein- und Contactmasse, spaltet sich dann aber entschieden in zwei Hauptzweige, deren einer durch das Glimmerschiefergebiet von Deutsch-Oravicza fortsetzt, während der andere erst oberhalb Oravicza den Kalkstein verlässt und zwischen dem Glimmerschiefer gegen Maydan sich ausdehnt, wo er, ein ziemlich breites Gebiet bildend, eine grosse Scholle von Glimmerschiefer umschliesst.

Die Grenzen des Banatites gegen den Kalkstein sind an mehreren Stellen von mächtigen Granatbildungen und von Erzlagerstätten begleitet, und selbst in einiger Entfernung davon erhebt sich ein aus Granatfels bestehender Berg nördlich von Oravicza, begleitet von Kupfererzen und von einer sehr merkwürdigen Lagerstätte, welche Gold enthält.

Erzlagerstätten hat man in diesem Gebiete an mehreren Stellen, sowohl bei Csiklova als Oravicza in Abbau genommen. Von Born führt bei Csiklova 10 und bei Oravicza 24 Graben an. Die wichtigsten der jetzt gangbaren, welche ich näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte, werde ich hier einzeln beschreiben.

Speis-Schacht und Baron-Schacht bei Csiklova. Beide liegen in einer schmalen Zone von körnigem Kalkstein und einer Art Kieselschiefer, welche zwischen Banatit und Glimmerschiefer eingeklemmt ist. Die Lagerstätten, welche hier aufgeschlossen wurden, ziehen sich unregelmässig, schlauchförmig in die Tiefe hinab, parallel der Grenze des Glimmerschiefers und des Banatites; sie enthalten vorherrschend kupferhaltige Kiese. Nachstehender Holzschnitt gibt einen Querschnitt derselben.

Hiernach liegen sie wesentlich im körnigen Kalkstein, der gegen den Banatit eine kieselschieferartige Zone enthält. Ihre Gestalt ist unregelmässig; sie sind zunächst von einer Zone umhüllt, welche die Bergleute als Gangart zu bezeichnen pflegen, und in welcher Letten, Kalkspath, Quarz und dergleichen vorherrschen. Im Speisschachte, in welchem die Erze vorzugsweise aus Kupferkies und Arsenkies bestehen, während sich im Baronschacht auch etwas Fahlerz dazu gesellt, hat man in der Tiefe eine aufsteigende Verzweigung des Banatites im Kalkstein erreicht, deren wahrscheinlich mehrere vorhanden sind.

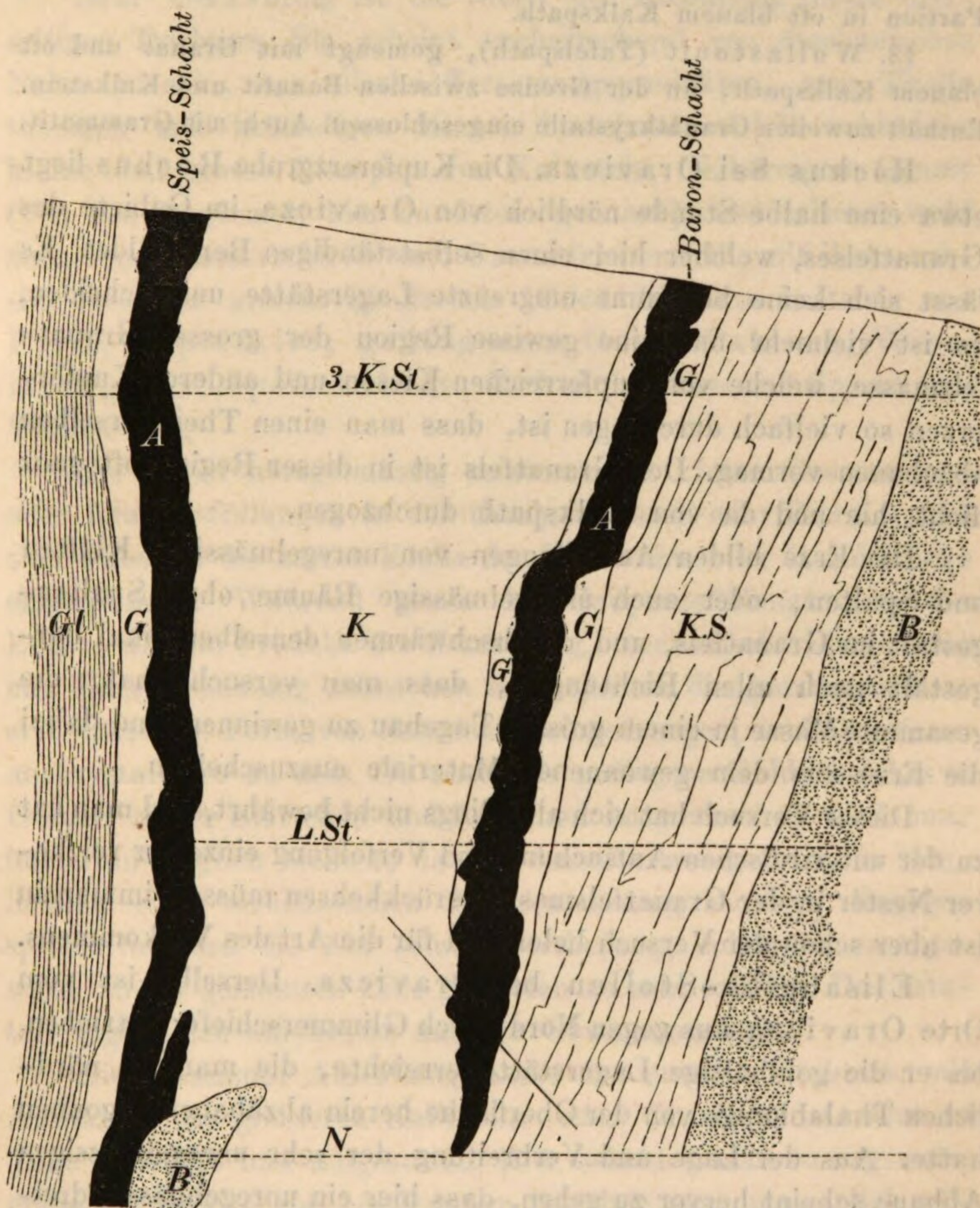
In den Contactbildungen und in den Erzlagerstätten von Csiklova sind nachstehende Mineralien gefunden worden:

1. Apophyllit (Ichtgophthalm, Albin), kleine wasserhelle Krystalle in Räumen des schaligen Wollastonites. Albertus-Grube.
2. Buntkupferkies (Bornit), mit Grammatit und Kalkspath, in Räumen des schaligen Wollastonites. Albertus-Grube.
3. Desmin (Strahlzeolith), in 1—2 Zoll mächtigen Adern mit Kalkspathdrusen.
4. Fahlerz, im Baronschacht.
5. Galmei (Zinksilicat, Hemimorhit), grünlich weiss, stalaktitisch, krummschiefrig.
6. Granat (Almandin), als Contactbildung. Oft Perimorphosen.
7. Grossular (Kalkgranat), schöne Krystalle mit Wollastonit, eingewachsen in blauem Kalkspath.

8. Kalkspath (Calcit), häufig.

9. Kupferkies (Chalkophyrit), häufig mit anderen Kiesen.

Fig. 13.



Gl. = Glimmerschiefer
 B = Banatit.
 K = Kalkstein.
 K S = Kieselschiefer.
 G = sogenannte Gangart.

A = Abbauräume, früher Erze.
 3 K. St. = Drei König-Stollen.
 L. St. = Fürst Lobkowitz-Stollen.
 N. = Niveau des Bahnhofes von Oravicza.

10. Mispickel (Arsenkies), mit Kupferkies und Kalkspath, Rosalia-Grube, Speis-Schacht und Baronschacht.

11. Pyrit, häufig.

12. Vesuvian (Idokras), schöne Krystalle und krystallinische Partien in oft blauem Kalkspath.

13. Wollastonit (Tafelspath), gemengt mit Granat und oft blauem Kalkspath, an der Grenze zwischen Banatit und Kalkstein. Enthält zuweilen Granatkrystalle eingeschlossen. Auch mit Grammatit.

Rochus bei Oravicza. Die Kupfererzgrube Rochus liegt etwa eine halbe Stunde nördlich von Oravicza im Gebiete des Granatfelsens, welcher hier einen selbstständigen Berg bildet. Es lässt sich keine bestimmt umgrenzte Lagerstätte unterscheiden, es ist vielmehr nur eine gewisse Region der grossen Granatfelsmasse, welche von kupferreichen Kiesen und anderen Kupfererzen so vielfach durchzogen ist, dass man einen Theil derselben abzubauen vermag. Der Granatfels ist in dieser Region oft ganz dicht, hie und da von Kalkspath durchzogen.

Die Erze bilden Ausfüllungen von unregelmässigen Klüften und Spalten, oder auch unregelmässige Räume ohne Spalten-gestalt im Granatfels, und durchschwärmen denselben lokal dergestalt nach allen Richtungen, dass man versucht hat, die gesammte Masse in einem grossen Tagebau zu gewinnen, und dabei die Erze aus dem gewonnenen Materiale auszuscheiden.

Dieser Versuch hat sich allerdings nicht bewährt, und man hat zu der unterirdischen Aufsuchung und Verfolgung einzelner reicherer Nester in der Granatfelsmasse zurückkehren müssen, immerhin ist aber schon der Versuch belehrend für die Art des Vorkommens.

Elisabetha-Stollen bei Oravicza. Derselbe ist vom Orte Oravicza aus gegen Nord durch Glimmerschiefer getrieben, bis er die goldhaltige Lagerstätte erreichte, die man am nördlichen Thalabhange von der Oberfläche herein abzubauen begonnen hatte. Aus der Lage und Verbreitung der sehr unregelmässigen Abbaue scheint hervor zu gehen, dass hier ein unregelmässig dreiseitiger, nach unten sich verengender Schlund an der Grenze des Granatfelsens gegen Kalkstein, nahe dem Glimmerschiefer, von erzhaltigem, im Grossen beinahe breccienartigem Haufwerke erfüllt ist. Die Seiten des dreiseitigen Querschnittes dieses Schlundes haben im Stollenniveau 50 bis 60 Klafter Länge, laufen

aber, wie gesagt, nach unten mehr zusammen, während die Hauptaxe des ganzen Schlundes etwas gegen Nord, also gegen den Granatfels, geneigt ist.

Sehr merkwürdig ist die Natur der Ausfüllung dieses dreiseitigen Trichters. Sie scheint vorherrschend von mechanischer Natur zu sein, aus allerlei Zersetzungsprodukten, zum Theile thonigen und krümeligen Massen bestehend, welche zahlreiche kleine und grosse Klumpen von Kalkstein, feinkörnigem Granit (von den Bergleuten hier Sandstein genannt), und seltener wohl auch von Glimmerschiefer und Granatfels, enthält, mit ihnen vereint also eine grossartige Breccie bildet. Die Erze bestehen aus Pyrit, Kupferkies, gediegenem Gold, Fahlerz, Wismuthglanz, Speisekobalt, Kobaltblüthe und Spuren von Tellur (?).

Sie liegen unregelmässig zerstreut als kleine Concretionen oder Kluftausfüllungen in der thonigen Masse oder Breccie, und sind selbst in die zarten Klüfte der Kalkstein- oder Granitstücke eingedrungen. Während somit die Hauptausfüllungsmasse des Loches als ein Produkt der Zersetzung, mechanischer Zerstörung und Einschwemmung anzusehen ist, scheinen die genannten Erze erst später in Form von Solutionen eingedrungen, und aus diesen auskrystallisirt zu sein. Ob auch das gediegene Gold, welches in Gestalt zarter Blättchen und Körnchen ausgewaschen wird, mag immerhin fraglich bleiben, da für dasselbe wenigstens die Möglichkeit einer mechanischen Einschwemmung vorliegt. Dagegen spricht indessen die Art seiner Vertheilung, indem es vorzugsweise an die genannten Erze gebunden zu sein scheint. Das letztere ergibt sich am besten aus der Gewinnungsweise.

Die gesammte Ausfüllungsmasse des grossen Trichters, mit Ausnahme der grösseren Kalkstein- oder Granitblöcke, wird zu Tage gefördert und aufgestürzt. Hier scheidet man vorzugsweise erzhaltige Stücke von bestimmtem Ansehen aus, namentlich alle Wismuthglanz enthaltenden, trennt von ihnen die thonige Substanz, pulverisirt sie in grossen eisernen Mörsern, und gewinnt aus dem Pulver durch Verwaschung auf dem Sichertrog zuweilen bis 1 Proc. gediegen Gold. Aber auch die übrige, gesammte gewonnene Masse ist etwas goldhaltig, nur in sehr viel geringerem Grade, und wird

desshalb gepocht und auf Herden verwaschen. Da sie indessen auch noch zahlreiche Theile der anderen Erze enthält, die sich nicht durch Handscheidung trennen lassen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch in ihr das Gold vorzugsweise an diese andern Erze gebunden sei. Jene reichen Stücke bilden leider nur einen sehr kleinen Theil der Gesamtmasse.

Sowohl die Rochus'er Kupfererze als die Erze der Elisabetha-Grube liegen nicht unmittelbar am Contact des Banatites; dennoch scheint mir, dass auch sie den Contactwirkungen desselben im Allgemeinen zugehören, da sie mehr oder weniger mit Granatfels verbunden, innerhalb der lang ausgedehnten Banater Erzzone, und wenigstens in der Nähe des Banatites auftreten. Bei der Schilderung des Banatitvorkommens von Oravicza haben wir bereits gesehen, dass auch diese mächtige Granatfelsbildung nördlich von Oravicza eine ziemlich isolirte Stellung einnimmt, und dass diese Lage vielleicht durch unterirdische Verzweigungen des Banatites, sowie durch starke Abschwemmung des früher ausgedehnteren Kalksteines, erklärt werden muss. Wäre eine solche Erklärung nicht zulässig, so müsste man es in der That sehr sonderbar finden, dass hier solche den echten Contactbildungen durchaus analoge Produkte: Granatfels und Erze, nicht am Contact, sondern daneben liegen.

Die übrigen Erzgruben der Umgegend von Oravicza und von da nach Maydan zu, liegen wieder alle unmittelbar an den Grenzen des Banatites; sie standen aber während meiner Anwesenheit grösstentheils nicht im Betriebe, und ich habe desshalb nur noch die Halden und Bingen des Brauneisensteinbaues besucht, welcher am nördlichen Abhang des Thales von Oravicza an der Grenze zwischen Banatit und Glimmerschiefer liegt. Es scheint dieser Brauneisenstein aus der Zersetzung von Kieslagerstätten hervorgegangen zu sein.

An Erzen und Mineralien sind aus dem Gebiet von Oravicza überhaupt folgende bekannt:

1. Antimonglanz (Antimonit), mit Kupferkies im verhärtetem Thon. Elisabetha.

2. Apophyllit (Ictgophthalm, Albin), wasserhelle Krystalle in Drusen auf zersetztem Kalkstein. Rochus-Grube.

3. Arsen, gediegenes, schalige Schuppen in der St. Helena-Grube, nach von Born Gold und Silber enthaltend. Auch auf der Elisabetha-Grube.

4. Bleiglanz (Galenit), mit Arsenkies und Kupferkies.

5. Blende (Zinkblende), blättrige Massen mit Bleiglanz im körnigen Kalkstein an der Grenze des Banatites. Güte des Herrn-Grube.

6. Desmin (Strahlzeolith), schöne Krystalle und büschelförmige Partien auf Kalkstein.

7. Epidot (Pistazit), Körner und concentrischschalige Kugeln in dunkelgrauem Kalkstein. Kleindilfer-Grube.

8. Fahlerz (Redruthit), mit Kupferkies, Antimonglanz und gediegen Gold. Elisabetha-Grube.

9. Galmei (Kieselzink), weiss und gelblich. Valentin-Grube.

10. Glaukodot, dünnstänglich und strahlig, in Kalkspath von ungewöhnlicher Härte.

11. Gold, gediegenes, in Quarz oder Kalkspath, begleitet von Kupferkies, Fahlerz, Wismutglanz und Antimonglanz. Elisabetha-Grube.

12. Grammatit (Tremolit), asbestartiger, glasiger Tremolit mit Vesuvian und Kupferglanz, bildet mächtige Partien im Granat. Kleindilfer-Grube.

13. Granat (Almandin), Contactbildung.

14. Grossular (Kalkgranat), kleine Krystalle mit Eisenglanz und Quarz im Granatfels.

15. Kalkspath (Calcit), mit Granat gemengt und sonst häufig.

16. Kobaltblüthe (Erythrin), strahlig, oder als Kobaltbeschlag auf grauem Thon oder auf talkigem Gestein. Elisabetha-Grube.

17. Kupfer, gediegenes.

18. Kupferglanz (Redruthit), dicht auf Kalkstein mit Kupferkies und Kalkspath.

19. Kupfergrün (Chrysokolla), zerfressen und stalaktitisch, mit Ziegelerz, im ockrigen Gestein.

20. Kupferkies, (Chalkopyrit), häufig. Rochus, Elisabetha.

21. Kupferlasur (Azurit), mit Malachit und Ziegelerz auf Kupferkies.

22. Kupferpecherz (Kupferlebererz), mit Speiskobalt und gediegen Silber auf schaligem Schwerspath.

23. Malachit, auf Ziegelerz, von Kupferlasur begleitet. Cziklovaer Gebirge.

24. Mispickel (Arsenkies), schöne Krystalle von Kupferkies, Blende, Pyrit und Spuren von Gold begleitet.

25. Molybdenglanz (Molybdänit), auf Klüften im Granat. Kleindilfer Gebirge.

26. Nickelin (Rothnickelkies, KupfERNickel), mit Speiskobalt, Kalkspath, und zuweilen Gold. Elisabetha-Grube.

27. Pyrit (Eisenkies, Schwefelkies), derb, knollig oder krystallisirt.

28. Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz), derb, traubig oder knollig.

29. Quarz, häufig.

30. Silber, gediegenes mit Kupferpecherz auf Schwerspath, selten.

31. Schwerspath (Baryt), selten.

32. Tellur, Spuren. Elisabetha-Grube.

33. Wismutglanz (Bismuthin), mit Kupferglanz und Bleiglanz. Elisabetha-Grube.

34. Ziegelerz, selten.

Dognacska.

(Hierzu Fig. 1 der Karte.)

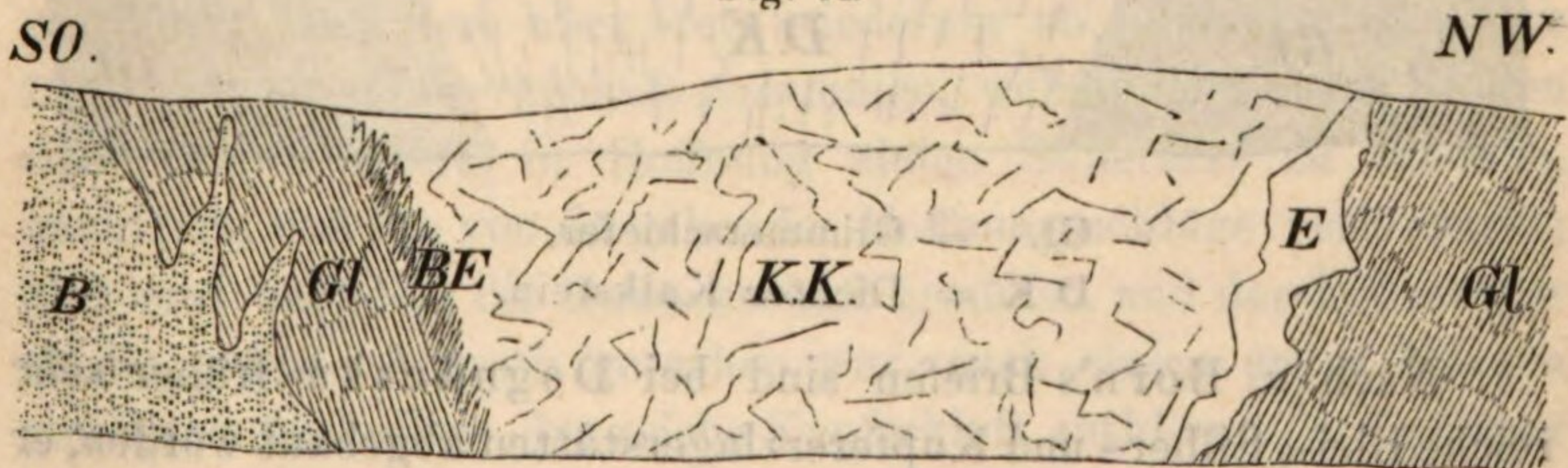
Hier liegen alle bebauten Erzlagerstätten an den Grenzen der schmalen Kalkstein-Zone oder Scholle, welche zwischen dem Glimmerschiefer eingeklemmt ist, und die bei dem Banatit vorkommen, von Dognacska bereits erwähnt wurde. Sie finden sich aber nicht nur an den Grenzen gegen den Banatit, sondern auch an denen gegen den Glimmerschiefer, an letzteren jedoch nur in der Nähe der Banatitdurchsetzungen. In oberen Teufen bestehen sie vorherrschend aus Brauneisenerz, welches theils aus der Zersetzung von Kieslagerstätten hervorgegangen, theils wohl aber auch ursprünglich als solches aus mineralhaltigen Quellen abgelagert worden sein dürfte.

Der sogenannte eiserne Hut kiesreicher Lagerstätten scheint in der That nicht stets und lediglich ein Product ihrer theilweisen Zersetzung von oben herein zu sein; vielmehr dürften dieselben Solutionen, aus welchen in der Tiefe nach und nach sehr verschiedenartige Erze auskrystallisirten in der Nähe der Erdoberfläche oft schon ursprünglich vorzugsweise viel Eisenoxydhydrat abgelagert haben; nur so lassen sich die reinen und massenhaften Anhäufungen von Brauneisenerz in oberen Teufen von in der Tiefe mannigfach zusammengesetzten Erzlagerstätten erklären.

Die zwischen den Glimmerschiefer eingeklemmten und nur stellenweise vom Banatit durchsetzte, über zwei Meilen lange, aber schmale Kalksteinzone streicht aus S S O nach N N W. Sie ist offenbar nur der Rest einer allgemeinen Jurakalkdecke, welcher durch irgend einen Umstand zwischen den Glimmerschiefer hinabfiel, und dadurch vor gänzlicher Abschwemmung geschützt wurde. In der Nähe der Banatitdurchsetzungen ist dieser Kalkstein krystallinisch körnig, an den Rändern auch wohl von Granat, Grammatit, Strahlstein und allerlei Erzen begleitet; jemehr man sich aber von den Banatitdurchbrüchen entfernt, um so mehr nimmt er einen dichten Zustand an, und gleicht endlich dem gewöhnlichen unveränderten Jurakalk der Gegend. Ebenso verschwinden allmählig die übrigen Contacterscheinungen, zuerst die Granat-, Grammatit- und Strahlsteinbildungen, später die Anhäufungen von Schwefelmetallen, zuletzt auch die Brauneisenerze. Immerhin reichen selbst die eigentlichen Contacterscheinungen weiter als man erwarten sollte; für die Erze ist das Fortsetzen schon leichter erklärlich, insofern diese aus Solutionen abgelagert wurden, welche nur der geeigneten Wege, Räume und Nebengesteinswirkungen zu ihrer Ablagerung bedurften, und sich unter diesen Bedingungen viel weiter von ihrem Ursprung oder von ihrer Ursache entfernt, ablagern konnten, als die Wirkungen hoher Temperatur eines Eruptivgesteines zu reichen vermögen.

Die nachstehenden drei Holzschnitte versuchen drei verschiedene Querschnitte dieser merkwürdigen Kalkzone oder viel-

Fig. 14.

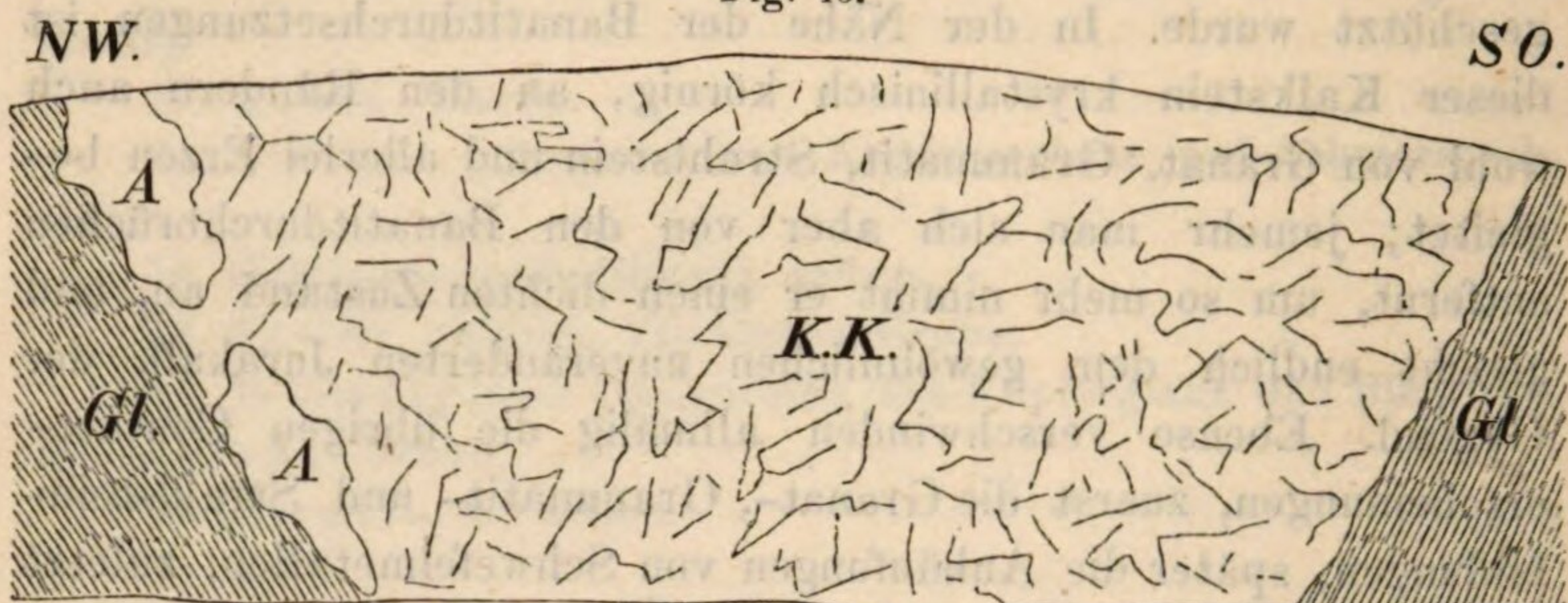


- B = Banatit.
- Gl. = Glimmerschiefer.
- K K = Körniger Kalkstein.
- B E = Brauneisenstein am rechten Thalgehänge.
- E = Erze im linken Thalgehänge.

mehr Kalkscholle im Glimmerschiefer zu geben. Der erste stellt dieselbe dar, wie sie sich da zeigt, wo sie bei Dognácska vom Johannisthale durchschnitten ist.

Der zweite liefert einen Querschnitt etwas mehr nordöstlich, wie er durch das Thal unterhalb Moravicza freigelegt ist.

Fig. 15.



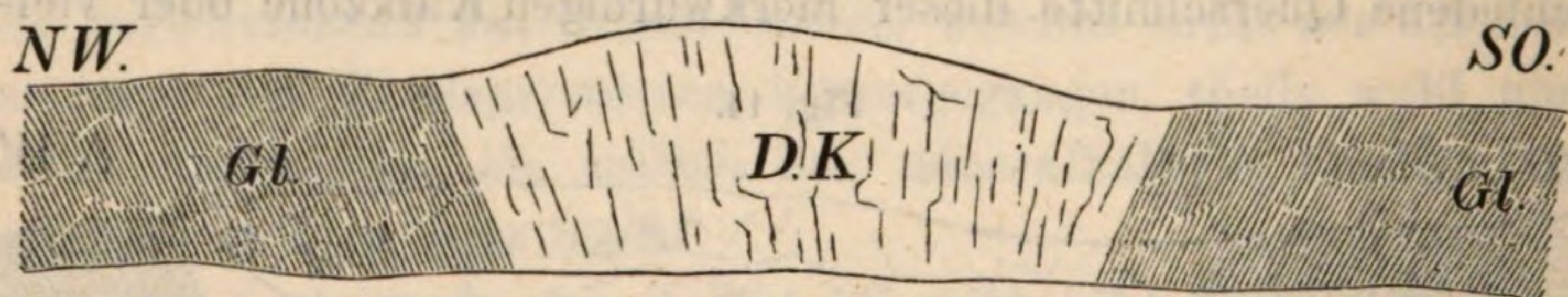
Gl. = Glimmerschiefer.

K K = Körniger Kalkstein.

A = Alte Abbauräume des Eisensteines.

Der dritte endlich zeigt einen Querschnitt noch weiter nordöstlich, schon ziemlich weit von den Banatitdurchsetzungen entfernt, in dem Thal, durch welches der Weg von Bokschan nach Reschitza führt, wo der Kalkstein nicht mehr krystallinisch körnig ist.

Fig. 16.



Gl. = Glimmerschiefer.

D K = Dichter Kalkstein.

Nach v. Born's Briefen sind bei Dognácska früher sehr reiche Blei-, Silber- und Kupfererzlagerstätten abgebaut worden, er sagt darüber S. 44: „Hier in Dognácska ist der einzige Gang im Banat, welcher sein ordentliches Streichen und Fallen in einer sehr beträchtlichen Strecke fortbehält; dieser ist ein silberhaltiger Bleigang im Johanner Gebirge, auf dem schon bei 1500 Klafter

von Abend gegen Morgen (SW gegen NO), aufgefahren worden, und der aus Mittag in Mitternacht fällt. Vor den letzten türkischen Kriegsunruhen gewann man auf diesem Gange viel Silber; jetzt (1770) sind auf selbigen: Maria Christina, Johann und Georgi, Susanna, Nepomuk, Barbara, Samuel, Mercy, Sweti, Theodor- oder kaiserl. Schurf, und der Herbensteiner Erbstollen belegt. Da dieser Gang am Fusse der noch höher aufgesetzten Kalk- und Schieferberge sich fortzieht, so sind diese Gebäude sehr dem Zudringen der Tagewasser unterworfen.“

Aus dem beigefügten Grubenriss geht hervor, dass auch dieser sogenannte Gang nur aus einer Aneinanderreihung unregelmässiger Contactmassen besteht. Ferner sagt er S. 47: „Nebst den eben genannten Gruben im Johanner Gebirge, sind hier noch verschiedene Blei- und Kupferklüfte, auf welchen im Wolfanger Gebirge: Maria Victoria, Christoph, Traugott, Pankratius, Neu Glück Auf! Erasmus; im Dilfaer Gebirge: Rochus, Fabianus, Theresia, und im Moraviczaer Gebirge: Franciscus, Petrus und Paulus, Johanna, Johannes Baptista, heil. Dreifaltigkeit, Maria Lichtmess, Paulus und Simon Judä belegt sind. Die letztere Simon Judä Kupfergrube ist das beträchtlichste Kupferwerk, welches vielleicht jemals in Europa entdeckt worden. Ich habe getrachtet hiervon einen Abriss zu erhalten, den ich hier beilege, und zu dessen besserer Erklärung ich Ihnen Folgendes anmerken muss. Auf der Oberfläche dieser Feldmaass wurde schon vor langen Jahren geschürft. Man liess aber stets wiederum ab, und erst im Jahre 1740 trat eine Gewerkschaft zusammen, welche dem obern Stollen einer tauben Kluft, in Hoffnung einige Silbererze zu brechen, nachtrieb, und die von da gehenden Hoffnungsschläge verlängerte; aber erst nachdem die Gewerkschaft ermüdet, und der Lehnträger in die grösste Armuth gerathen war, nach einem gegen Morgen gewagten Auslenken eine reiche Kupferkluft entblösste, auf welcher man endlich abzuteufen anfang. Die von allen Seiten zusammen scharenden Kupferklüfte bilden hier ein ganzes Stockwerk, welches man hier auch so nennt, ob es gleich mit den Begriffen, die man in Sachsen von einem Stockwerke gibt, welches durch eine

eigene Ablösung oder den Stockscheider von dem übrigen Gebirge unterschieden worden, und weder Hangendes noch Liegendes haben soll, nicht überein kömmt. Eine unselige Habbegierde verleitete die Gewerken, auf ein starkes Kupferausbringen eine Belohnung zu setzen.“

„Was war leichter, als von einem solchen Klumpen des reichsten Erzes viel auszubringen? Was ist aber auch natürlicher, als dass man hiebei die Zurücklassung genugsamer Bergfesten vergass? In kurzer Zeit entstanden erschreckliche Weitungen, welche zu unterstützen keine Möglichkeit war und die folglich täglich den Einsturz drohten.“ Delius der damals Bergmeister in Dognácska war, hat deshalb einen Theil dieser Weitungen ausfüllen lassen. Auf diese Weise wurde die Gefahr wenigstens vermindert. v. Born fährt dann fort: „Das Stockwerk selbst, wenigstens der über der neunten Sohle befindliche Theil, hat zu seinem Hangenden einen schuppichten weissen Kalk, und zum Liegenden Schiefer; das ganze Stockwerk aber, oder um mich richtiger auszudrücken, die zusammen scharenden Klüfte, sitzen auf Gneiss auf. Man hat solchen durchgebrochen, darinnen abgeteuft und ausgelenkt, um zu sehen, ob die Kupferklüften nicht etwa durchsetzen. Nachdem man gefunden, dass hier nichts Edles weiter zu suchen sei, versetzte man, wie ich Ihnen oben gesagt habe, diesen unteren Theil des Stockwerkes, welches mich hinderte nachzusehen, ob solcher nicht aus dem Saxo metallifero bestehe, und diese Abänderung der Gebirgsart nicht etwa an dem widersinnigen Fallen des Ganges schuld sein möge, welches man jetzt der aus dem Hangenden herein kommenden Francisci-Kluft zuschreibt. Bei meinem Eintritt in das Stockwerk ward ich durch einen prächtigen Anblick überrascht, der mir aber nach einer weiteren Ueberlegung eben so grässlich schien, als er mich die ersten Augenblicke vergnügte. Die ganze Weitung dieser Grube war mit einer Menge Grubenlichtern erleuchtet, die Arbeiter aber standen, oder hingen vielmehr auf den hervorragenden Streifen oder Kränzen des reichsten buntfärbigen Kupfererzes, und gewannen die noch übrigen Erze. Das Stockwerk hat fast eine Eigestalt; die oberste oder erste Ebensohle hat 3 bis 4 Klafter in der Weite, welches sich nach und nach mehr aus-

breitet, so, dass es auf der neunten Ebensohle 26 Lachter in der Länge und 20 Lachter in der Breite erhält.“

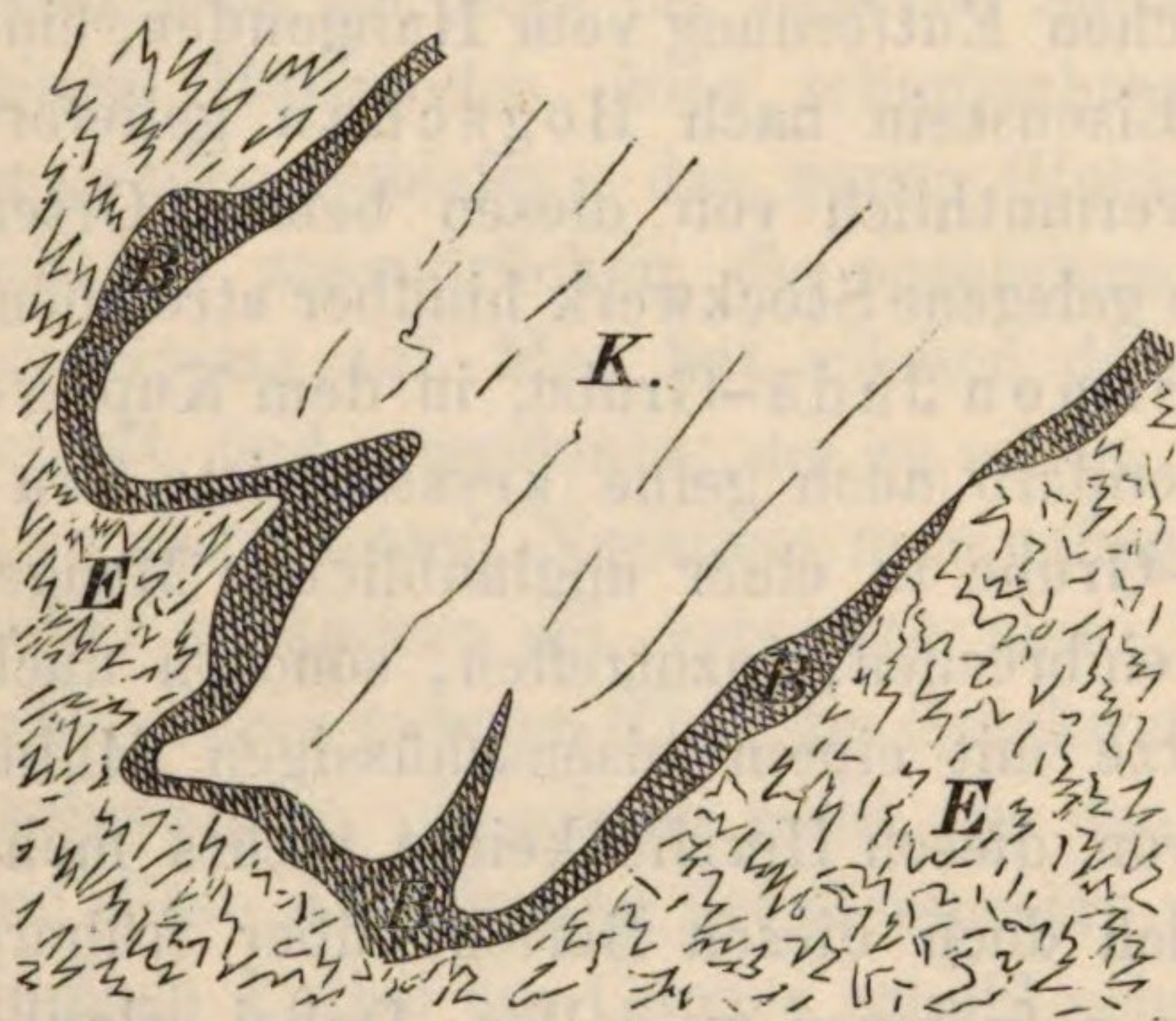
Dann: „Die Erze liegen hier in einer so dichten Masse beisammen, dass man nur wenig taube Gangart aushalten und wahrnehmen kann. Aus dieser Ursache sind die übrigen Bergfesten und die Treppen, auf welchen man zu der ersten, zweiten, dritten und neunten Ebensohle, die noch im Ganzen stehen, obgleich auch solche hie und da nur ein oder zwei Schuh stark sind, steigt, aus den schönsten bunten Kupferkiesen gehauen. Die dazwischen einbrechenden Gangarten sind feinkörniger weisser, auch schuppichter Kalkstein, Kalkspath, weisser Achat mit rothen und schwarzen Flecken, und gelber auch schwarzer körnigter Granatstein. Es ist merkwürdig, dass hundert Lachter ungefähr vom Liegenden des Stockwerks, die Paulus-Bleigruben, und in fast eben einer solchen Entfernung vom Hangenden, eine Eisengrube, von welcher Eisenstein nach Bogschan geliefert wird, gebaut wurde. Da vermuthlich von diesen beiden Orten einige Klüfte an das so nahe gelegene Stockwerk hinüber streichen, so sind im Liegenden der Simon Judä-Grube, in dem Kupfererze nicht nur Bleiglanz, sondern auch gelbe krystallisirte Granaten, die in der Paulus-Grube in einer unglaublichen Menge, in und neben den Bleierzen einbrechen, anzutreffen, sondern auch im Hangenden sind die Erze mit einem eisenschüssigen Mulm durchzogen.“ Obwohl ich von diesen Herrlichkeiten nichts mehr sehen konnte, so glaubte ich doch diesen Bericht über frühere Reichthümer theilweise hier aufnehmen zu sollen. Dabei erlaube ich mir noch zu bemerken, dass unter dem „Saxum metalliferum“ hier vielleicht eine Banatitvarietät zu verstehen ist. Ich fahre nun fort das zu beschreiben, was ich gesehen habe.

Ferdinand Erbstolln bei Dognacska. Derselbe ist aus dem Johannisthale an der Grenze zwischen körnigem Kalkstein und Glimmerschiefer auf 600 Klafter gegen Nord getrieben und, von ihm aus haben mehrere Abbaue stattgefunden, während andere gegenwärtig im Betriebe stehen. Die ausgehauenen Räume und die anstehenden Lagerstätten zeigen eine sehr grosse Unregelmässigkeit der Form wie der Zusammensetzung und eigentlich nur die einzige Uebereinstimmung, dass

sie alle auf der Grenze zwischen dem Kalkstein, welcher das Hangende, und dem Glimmerschiefer, welcher das Liegende bildet, lagern. Ihre Mächtigkeit schwankt ausserordentlich, und auf grösseren Strecken fehlen sie ganz, in welchem Falle dann die Grenze nur durch Amphibol- und Granatbildungen bezeichnet ist.

Wo sie eine grössere Mächtigkeit erreichen, bestehen sie aus einem ganz unregelmässigen Gemenge von Amphibol, Bleiglanz, Blende und Kiesen, in welches unregelmässige Zacken des Kalksteins hereinragen, oder welches auch wohl grössere, an der Oberfläche zerborstene Klumpen des körnigen Kalksteines umschliesst. Wo das letztere der Fall ist, bemerkt man zuweilen eine vorherrschende Anhäufung des Bleiglanzes an der unmittelbaren Grenze des Kalksteines, wie nachstehender Holzschnitt zeigt.

Fig. 17.



K = Kalkstein.

E = Erze mit Strahlstein u. s. w.

B = Vorherrschend Bleiglanz.

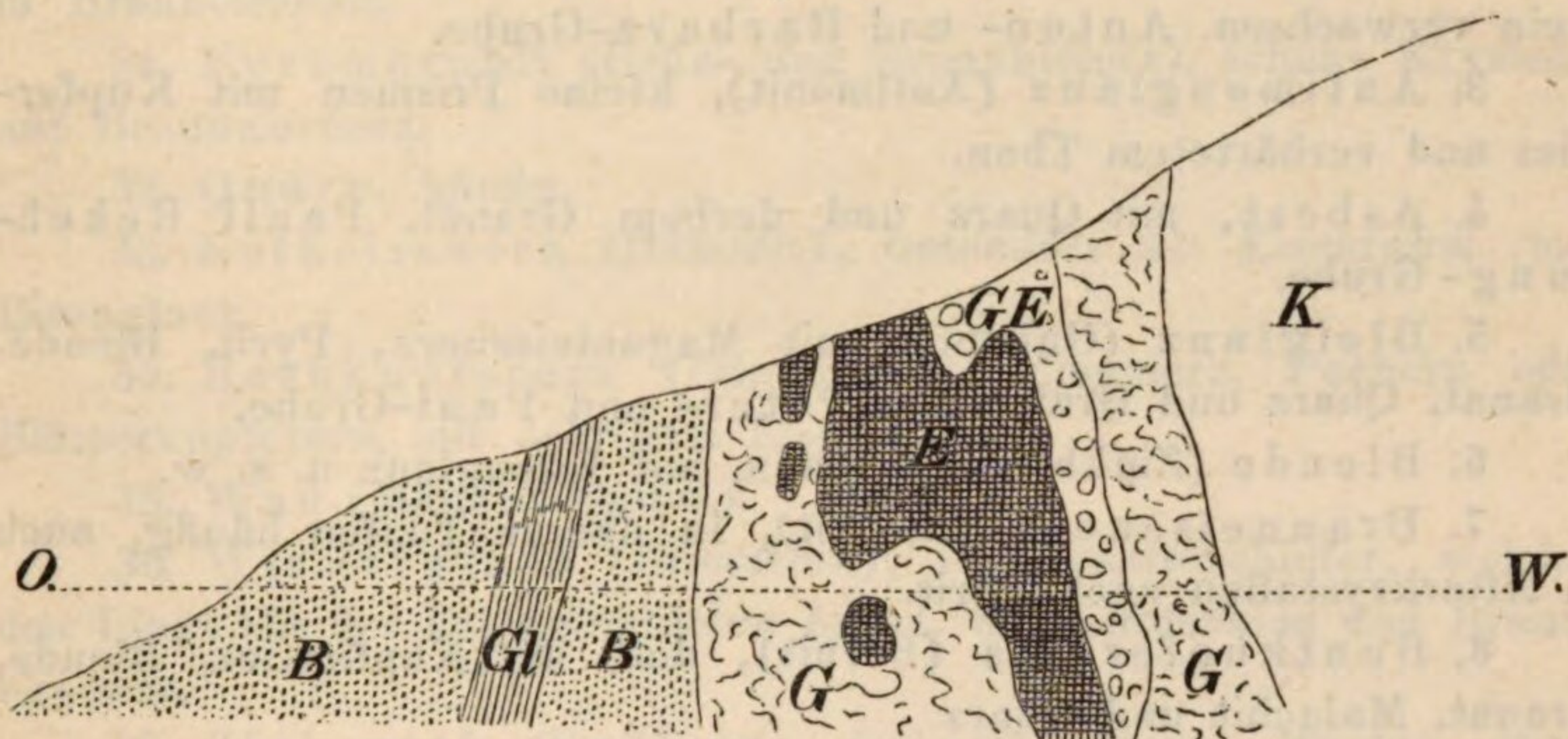
Deutlicher Banatit in grösseren Partien ist durch die Grubenbaue hier nicht aufgeschlossen, wohl aber ist die Scheidung ohne die Erze mehrmals durchsetzt von 1-2⁰ mächtigen Gängen eines stark zersetzten, und darum ganz unkenntlichen Eruptivgesteines, in deren Nachbarschaft vorzugsweise Erzanhäufungen gefunden worden sein sollen. Ich vermuthete, dass dies Ramifica-

tionen einer benachbarten grösseren Banatitmasse sind, und dass eben hierdurch die ursprünglichen Contactwirkungen am Kalkstein und an seinen Grenzen zu erklären seien, während ich die Erze auch hier für etwas später Eingedrungenes und mit der Banatiteruption nur in entfernterer Beziehung Stehendes, zu halten geneigt bin.

Der Ferdinandstollen steht durch Ueberhauen und Schächte in unmittelbarer Verbindung mit darüber liegenden Brauneisenerzgruben, in deren nordöstlicher Verlängerung nach Moravicza

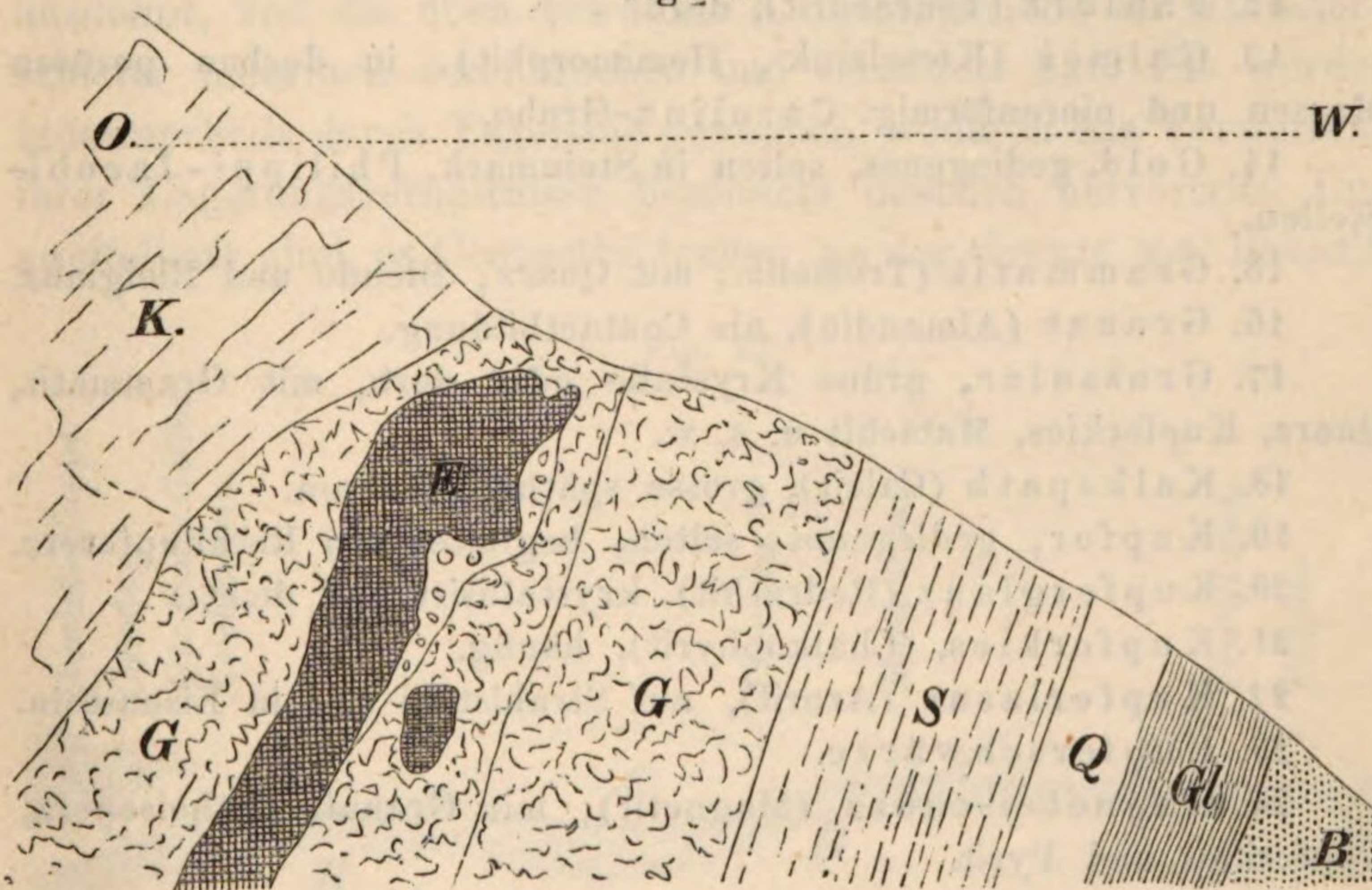
zu auch die Gruben Carolus und Danieli liegen, deren Lagerungsverhältnisse Schröckenstein wie folgt dargestellt hat.

Fig. 18.



B	= Banatit.	G	= Granatfels.
Gl.	= Glimmerschiefer.	G E	= Granatfels mit Eisenerz.
K	= Körniger Kalkstein.	E	= Eisenerz.

Fig. 19.



B	= Banatit.	G	= Granatfels.
Gl.	= Glimmerschiefer.	E	= Eisenerz.
S	= Serpentinartig.		

Bei Dognacska wurden folgende Mineralien gefunden:

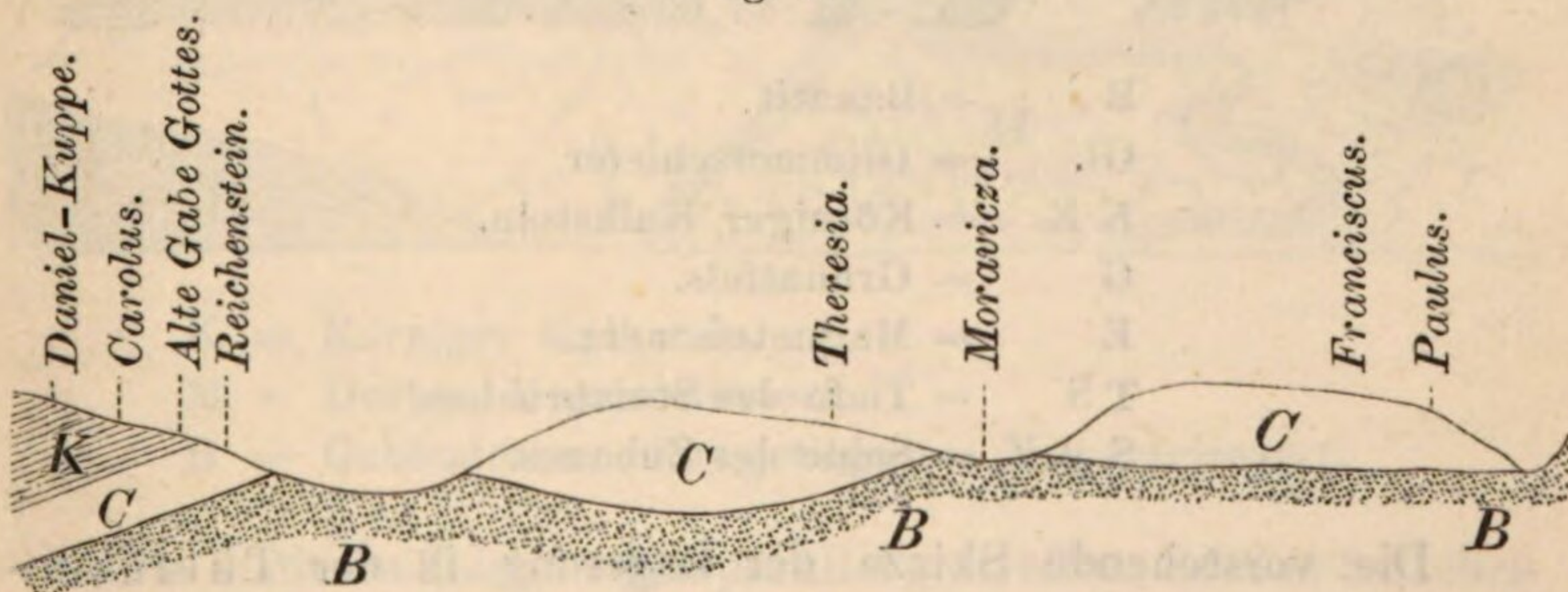
1. Allophan, unregelmässige Lagen in Höhlungen des Brauneisenerzes.
2. Amphibol (Hornblende), als Strahlstein mit körnigem Kalkstein verwachsen. Anton- und Barbara-Grube.
3. Antimonglanz (Antimonit), kleine Prismen mit Kupferkies und verhärtetem Thon.
4. Asbest, mit Quarz und derbem Granat. Pauli Bekehrung-Grube.
5. Bleiglanz (Galenit), mit Magneteisenerz, Pyrit, Blende, Granat, Quarz und Grammatit. Peter- und Paul-Grube.
6. Blende (Zinkblende), braun, mit Eisenglanz u. s. w.
7. Brauneisenerz (Limonit), in oberen Teufen häufig, auch in Afterkrystallen nach Pyrit.
8. Buntkupferkies (Bornit), derb mit Kupferkies, Blende, Granat, Malachit und Quarz.
9. Cerusit (Weissbleierz), schöne kleine Krystalle auf zerfressenem Bleiglanz, auch gemengt mit Bleiglanz und Pyrit.
10. Chlorit, mit Granat, Pyrit, Blende und Quarz, auch als Ueberzug auf Eisenglanz.
11. Eisenglanz.
12. Fahlerz (Tetraëdrit), derb.
13. Galmei (Kieselzink, Hemimorphit), in derben porösen Massen und nierenförmig. Carolina-Grube.
14. Gold, gediegenes, selten in Steinmark. Philippi-Jacobi-Stollen.
15. Grammatit (Tremolit, mit Quarz, Blende und Bleiglanz.
16. Granat (Almandin), als Contactbildung.
17. Grossular, grüne Krystalle oder derb, mit Grammatit, Quarz, Kupferkies, Malachit u. s. w.
18. Kalkspath (Calcit), grosse späthige Massen.
19. Kupfer, gediegenes, selten, begleitet von Rothkupfererz.
20. Kupferglanz (Redruthit), krystallisirt und dicht.
21. Kupferkies, (Chalkophyrit), häufig.
22. Kupferlasur (Azurit), auf Strahlstein und in Eisenstein.
23. Kupferschwärze.
24. Magneteisenerz (Magnetit), mit Granat, Rotheisenerz, Kupferkies und Pyrit.
25. Magnetkies, im Kalkspath.
26. Malachit, auf Kupferkies und Buntkupferkies.
27. Markasit (Strahlkies), in Form von Schwerspathtafeln von Braunspath überzogen.

28. Opal (Halbopal), mit Dendriten. Vinieremare-Grube.
29. Pyrit (Eisenkies, Schwefelkies), auf Granat mit Eisenglanz und Chlorit oder in Kalkspath.
30. Pyrolusit (Weichmanganerz), undeutlich strahlige Partien in Brauneisenerz.
31. Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz), schöne Krystalle auf Brauneisenerz.
32. Quarz, häufig.
33. Rotheisenerz (Hämatit), besonders als Eisenrahm und Eisenglanz.
34. Rothkupfererz (Cuprit), als Ziegelerz, Pecherz oder Blätterkupfererz, mit ockrigem Eisenstein.
35. Wad (Manganschaum).
36. Wismutglanz (Bismuthin), in Glimmerschiefer, welcher das Liegende der Erzlagerstätten bildet, mit Kupferkies und Brauneisenerz.
37. Zinkspath (Smithsonit, Galmei), grosse Massen, stark gefärbt.

Moravicza.

Die Eisenerzlagerstätten von Moravicza gehören demselben Banatitgebiete an, welches sich von Dognacska bis Bogschan ausdehnt, und die oben erwähnte Kalksteinscholle im Glimmerschiefer mehrfach durchbrochen und verändert hat. Sie werden grösstentheils durch Tagebaue gewonnen, wodurch das Verworrene ihrer Lagerungsverhältnisse besonders deutlich hervortritt. Unzweifelhaft sind es Contactbildungen an der Grenze von Banatit,

Fig. 20.



B = Banatit.

C = Contactbildungen mit Erzen.

K = Kalkstein.

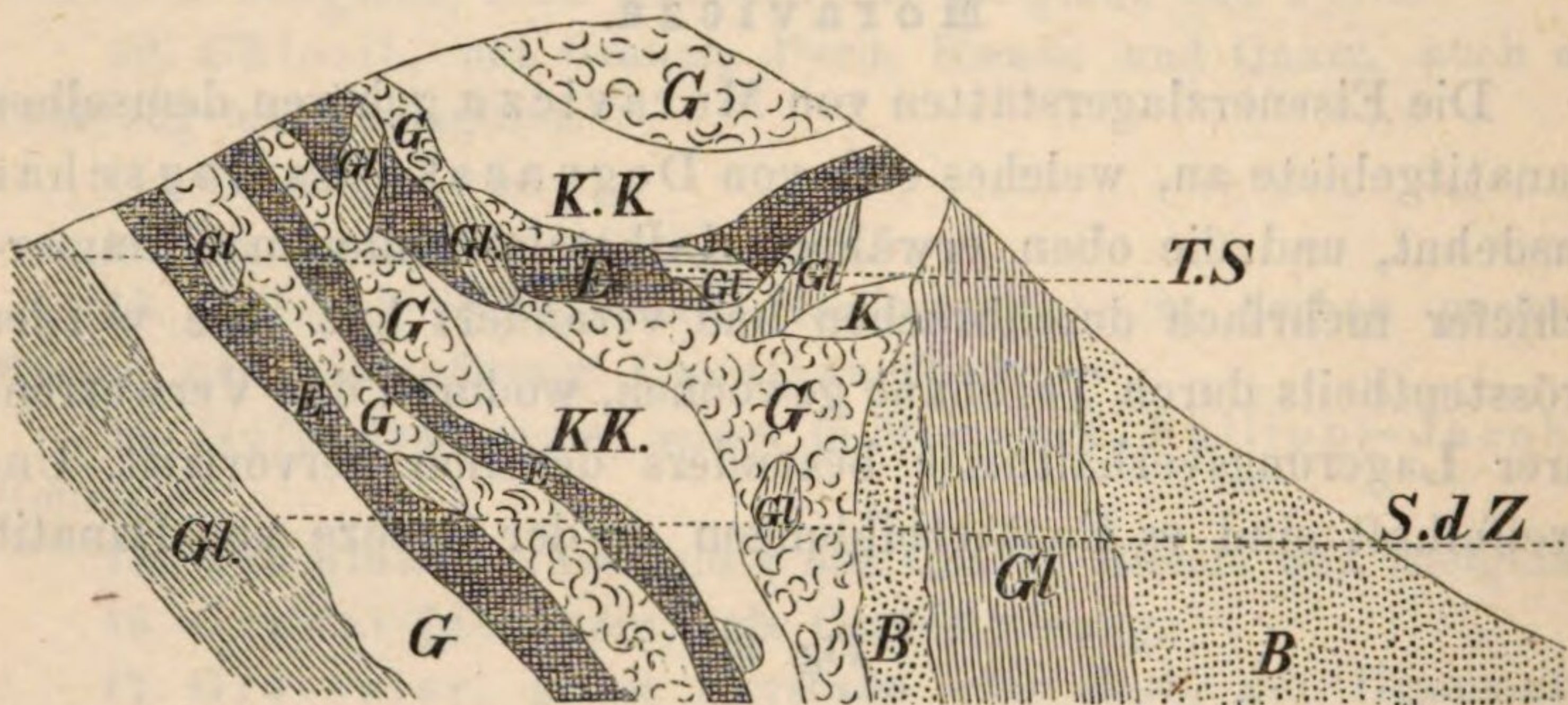
Kalkstein und Glimmerschiefer. Es besteht aber ein Theil derselben vorherrschend aus Magneteisenerz mit Granat und dergl., ein anderer Theil vorherrschend aus Brauneisenerz, deren beiderseitige Entstehungsweise offenbar eine ungleiche ist.

Die Lage der einzelnen Abbaue ist im vorstehenden Holzschnitte angedeutet.

Bei Theresia ist vorzugsweise der Magneteisenstein mächtig entwickelt.

Die Kalksteinscholle ist hier vom Banatit zerstückt, und an ihrer Stelle hat sich ein buntes Chaos von körnigem Kalkstein, Granatfels, Magneteisenerz, Banatit, Glimmerschiefer und Gemengen dieser Massen mit Eisenglanz, Kiesen und Kalkspath, entwickelt, welches sich nur ungefähr durch die nachstehenden Skizzen versinnlichen lässt.

Fig. 21.



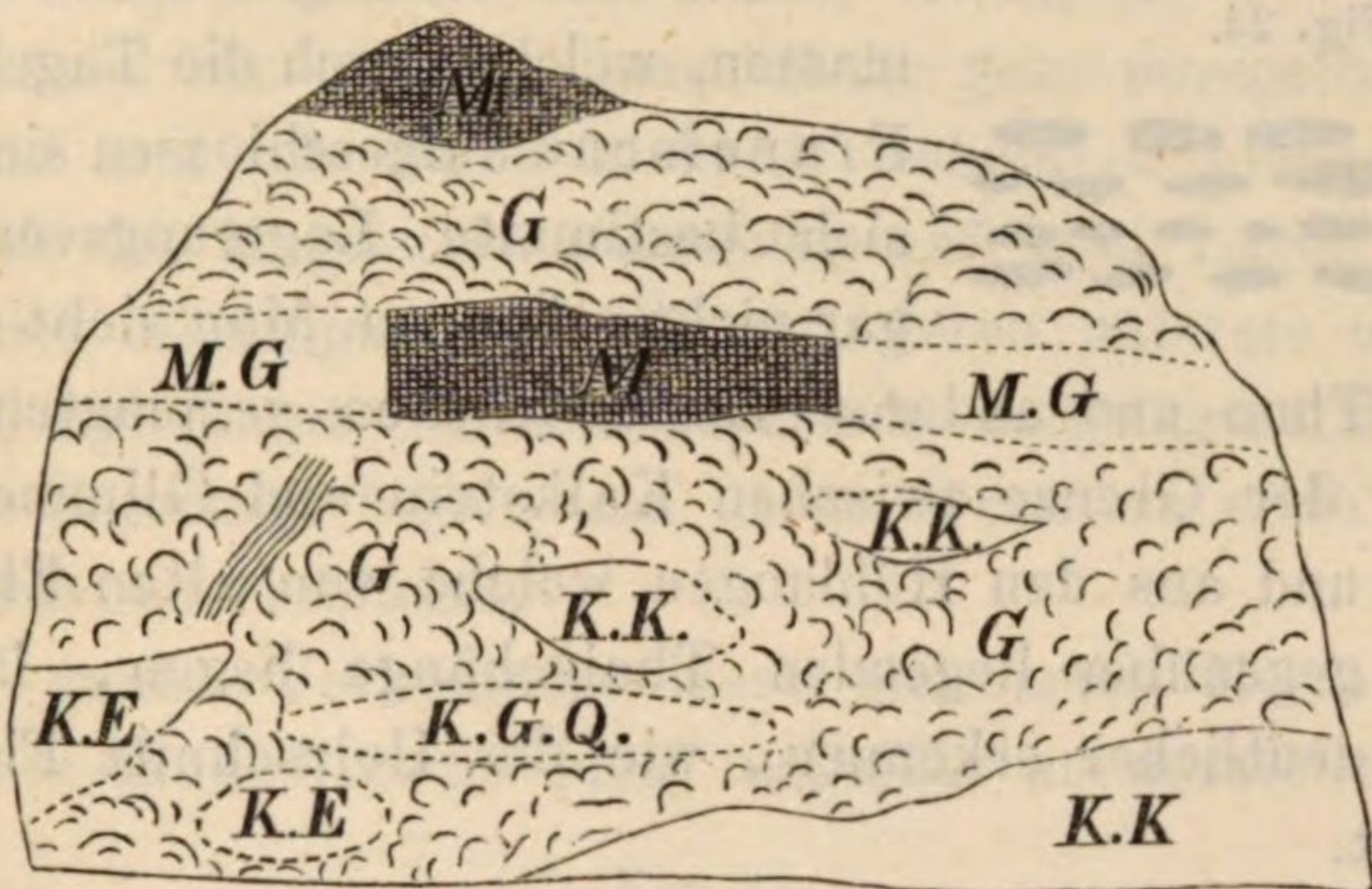
- | | |
|----------|---------------------------|
| B | = Banatit. |
| Gl. | = Glimmerschiefer. |
| K K | = Körniger Kalkstein. |
| G | = Granatfels. |
| E | = Magneteisenerz. |
| T S | = Tiefe des Steinbruches. |
| S. d. Z. | = Sohle des Zubaues. |

Die vorstehende Skizze der Lagerung in der Theresia-Grube ist aus Schröckenstein's Manuskript entlehnt.

Die hier folgende Fig. 22 stellt eine einzelne Stelle im grossen Tagebau dieser Grube nach eigener Aufnahme dar.

Und die dann folgende Fig. 23 eine zweite, mehr südlich gelegene Stelle in der Fortsetzung dieser Tagebaue.

Fig. 22.



- K K = Körniger Kalkstein.
- G = Granatfels.
- M = Magnetisierterz.
- M G = Magnetisierterz mit Granat.
- K E = Kalkspath mit Eisenglanz.
- K G Q = Kiese, Granat und Quarz.

Fig. 23.



- K = Körniger Kalkstein.
- M = Derbes Magnetisierterz.
- B = Gebändertes oder getiegertes Magnetisierterz.

Die in diesen Zeichnungen parallel gestreiften Stellen bestehen aus im Querbruch bandstreifigen, wechselnden Lagen von Magnetisierterz und Granat oder körnigem Kalkstein. Die Lagen sind aber gewöhnlich nicht zusammenhängende, sondern vielmehr aus

lauter einzelnen kleinen Concretionen zusammen gesetzt, so dass sie sich bei näherer Betrachtung etwa so ausnehmen, wie die nachstehende Skizze.

Fig. 24.



In den mächtigen Brauneisenerzmassen, welche durch die Tagebaue von Franciscus aufgeschlossen sind, lassen sich bestimmte Lagerungsverhältnisse gar nicht erkennen. Man sieht nur, dass diese aus Thon und anderen Bestandtheilen gemengten Eisensteine auf der Grenze zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer auftreten, und aus den Höhlungen welche von alten Eisensteinbauen am gegenüber liegenden Thalgehänge liegen, lässt sich das noch deutlicher erkennen, wie der Holzschnitt Fig. 15 auf S. 64 zeigt.

Die Zahl der bei Moravicza gefundenen Mineralien ist nicht so gross als an den anderen Contactstellen; es sind die folgenden:

1. Anglesit (Bleisulphat), schöne Krystalle in Drusen des Brauneisenerzes, aber sehr selten.
2. Brauneisenerz (Limonit), massenhaft.
3. Galmei (Kieselzink, Hemimorphit), selten im Eisenstein.
4. Grammatit (Tremolit), mit Magneteisenerz und Brauneisenerz.
5. Granat (Almandin), derb und krystallisirt, sehr massenhaft.
6. Kalkspath (Calcit), krystallisirt und späthig, sehr häufig.
7. Kupferkies, in geringer Menge.
8. Magneteisenerz (Magnetit), derb, körnig und krystallisirt, massenhaft, rein oder mit Granat, Kalkspath, Quarz und Kiesen gemengt.
9. Rotheisenerz (Hämatit), häufig mit Magneteisenerz, auch als Eisenglanz und Eisenglimmer. Bei Carolus oft in Pseudomorphosen nach Granat.
10. Pyrit mit Kalkspath, Eisenglanz, Magneteisenerz und Granat gemengt.

Tilva Zapului.

Dies heisst ungefähr Ziegenhain, und ist der Name für eine Localität am Wege von Reschicza nach Dognacska.

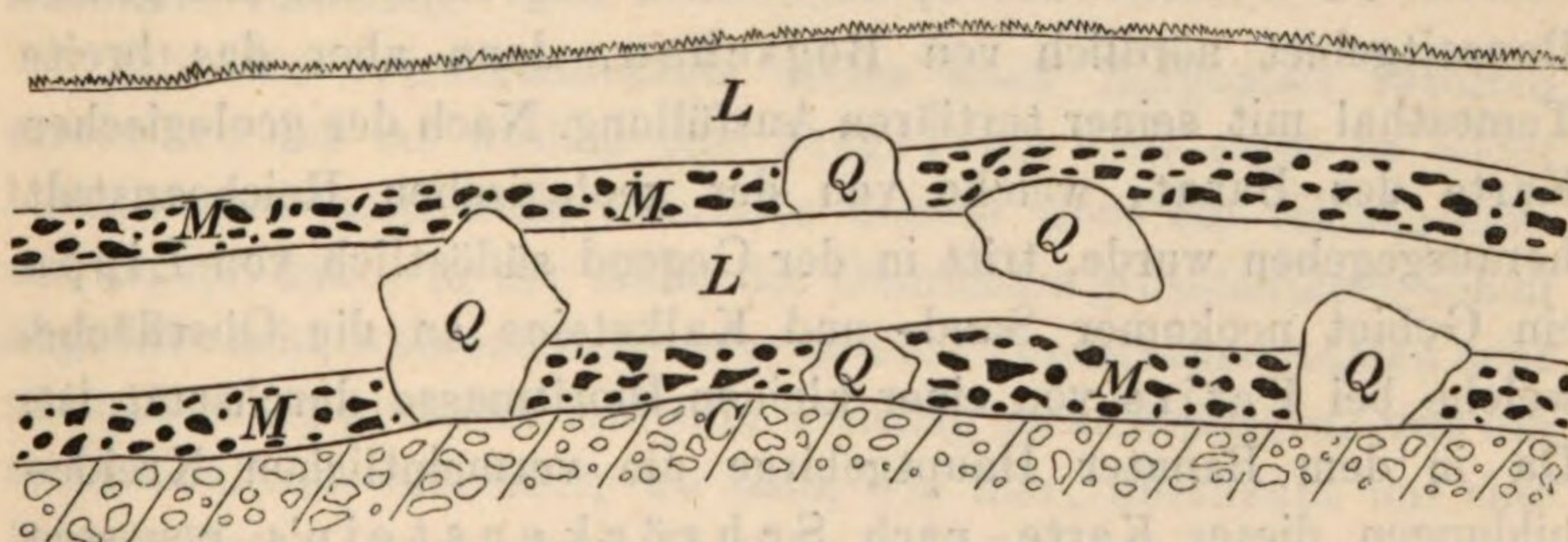
Man gewinnt an dieser Stelle ziemlich viel Magneteisenerz aus einer secundären Ablagerung desselben.

Der flache Bergrücken besteht bis zu einer Tiefe von 6 bis 7 Klaftern aus Dammerde, Lehm, Thon, und zersetzten Gesteinstheilen mit einzelnen sehr grossen Quarzblöcken und vielen kleineren Magneteisenerzstücken oder Klumpen.

Während die grossen Quarzblöcke ganz unregelmässig vertheilt sind und oft durch mehrere Schichten hindurchreichen, finden sich die Magneteisenerzstücke auf zwei Lagen von etwa zu 1 Klafter Mächtigkeit beschränkt, deren unterste unmittelbar auf ein Conglomerat der Kohlenperiode aufgelagert ist, welches die feste Unterlage bildet, und deren obere ein etwa 2 Klafter höheres Niveau einnimmt.

Das ganze Vorkommen lässt sich nach Herrn Ingenieur Schulz in Reschicza, ideal ungefähr so darstellen:

Fig. 25.



C = Conglomerat der Kohlenformation.

L = Thon, Lehm, Letten und zersetzte Gesteinstheile.

M = Schichten mit viel Magneteisensteinklumpen.

Q = Grosse Quarzblöcke.

Sicher sind die unregelmässigen Magneteisensteinklumpen hier nicht an Ort und Stelle entstanden, sondern mit dem übrigen Material in dem sie liegen angeschwemmt.

Aber durch welchen Vorgang? in welcher Zeit? und woher? — das sind schwer zu beantwortende Fragen. Was den Ursprung betrifft, so muss man wohl zunächst an Moravicza denken, wo dieses Erz so überaus massenhaft vorkommt; aber Moravicza liegt immerhin über 3000 Klafter westlich, und die gegenwärtigen Gruben befinden sich dort grösstentheils in einem tieferen Niveau als die Lagerstätten von Tilva Zapului, auch

kennt man bei Moravicza keine Localität, von welcher die zugleich mit vorkommenden mächtigen Quarzblöcke abstammen könnten.

Die Zeit des Transportes konnte nach Lage der Sache keine ältere als eine tertiäre sein, wohl aber irgend eine neuere. Aus der Lagerung ergeben sich mindestens zwei Perioden, in welchen vorzugsweise viel Magneteisenerz zugeführt worden ist.

Die Art des Transportes ist mir am meisten räthselhaft, da die Stücke nur wenig abgerundet und von so ausserordentlich grossen Quarzblöcken begleitet sind. Es erinnert diess an Transport durch Gletscher, wofür übrigens kein anderer Umstand spricht.

Petirs bei Lippa.

Die directe Entfernung von Moravicza bis Petirs beträgt beinahe 10 deutsche Meilen; dazwischen liegt zunächst das grosse Banatitgebiet nördlich von Bogschan, dann aber das breite Temesthal mit seiner tertiären Ausfüllung. Nach der geologischen Karte des Banat, welche von der geologischen Reichsanstalt herausgegeben wurde, tritt in der Gegend südöstlich von Lippa ein Gebiet neokomer Sand- und Kalksteine an die Oberfläche, welche bei Petirs von einer kleinen Dioritmasse durchsetzt ist. Da in dem Banater Hauptgebirge die vermeintlichen Kreidebildungen dieser Karte nach Schrockenstein's neuesten Untersuchungen grösstentheils zum Jurakalk gehören, so wäre es wohl möglich, dass auch das Neokomgebiet von Petirs eigentlich dem Jura zugehörte; ein bestimmtes Urtheil darüber vermag ich aber durchaus nicht auszusprechen, da ich keinerlei Versteinerungen in diesen Ablagerungen fand. Für unseren vorliegenden Zweck kommt im Grunde wenig auf die ganz genaue Altersbestimmung dieser Schichten an; zur Vereinfachung der Darstellung habe ich auf meiner Uebersichtskarte die Sand- und Kalksteine von Petirs durch die Farbe für Jurakalk bezeichnet.

Der Grünstein „Diorit“ von Petirs, welchen ich Seite 29 als zum Banatit gehörig beschrieb, hat jedenfalls diese Ablagerungen durchsetzt, und an seiner westlichen Grenze, fast genau in der nördlichen Verlängerung der grossen Banater Erzzone, finden sich auch wieder bedeutende Ueberreste alten Kupfer-

bergbaues. Die Grubenbaue sind leider nicht mehr zugänglich, auf den Halden findet man aber ziemlich viele kleine, von grünen Oxydationsrinden überzogene Stückchen gediegenen Kupfers, die aus rothem Schieferthon ausgewittert zu sein scheinen, welcher nebst Sandstein und Brauneisenerz die Hauptmasse dieser Halden bildet. Ich zweifle nicht daran, dass hier, wie so häufig im Banat, sich eine kiesreiche Contactlagerstätte an der Grenze zwischen Banatit, Sandstein, Schieferthon und Kalkstein befindet, die nur in oberen Teufen stark zersetzt und z. Th. in Brauneisenstein umgewandelt ist, der über einem alten Stollen sogar als Felsen ansteht. Die Lagerstätte muss kupferreich sein, das ergibt sich aus den zahlreichen Stücken gediegenen Kupfers, welche ebenfalls erst aus der Zersetzung von Kiesen hervorgegangen sein mögen, und sich jetzt in einem an der Oberfläche oxydirten Zustande vorfinden.

Ob eine Wiederaufnahme dieses alten Bergbaues räthlich erscheine, das ist freilich eine Frage, die sich nicht so leicht beantworten lässt, denn einerseits werden wohl die reichen Zersetzungsprodukte in der Nähe der Oberfläche grösstentheils schon abgebaut sein, während andererseits diese Contactlagerstätten sehr unregelmässig gestaltet und sehr absätzig zu sein pflegen, was um so bedenklicher erscheint, wo man, wie hier, überhaupt nur eine kurze Contactstrecke zum Angriffe vor sich hat, und wo überdiess alle Wasserkraft zur Wasserhaltung, Förderung und Aufbereitung an Ort und Stelle fehlt.

Die geologische Bedeutung des Vorkommens wird aber dadurch nicht im geringsten vermindert.

In Ungarn.

Milova an der Maros.

Der Ort Milova liegt etwa eine Stunde oberhalb Radna am rechten Ufer der Maros. Nördlich von dem Dorfe, in den Bergen welche das Thalgehänge bilden, hat man früher Kupferbergbau betrieben; leider hatte ich nicht Gelegenheit, diese Localität aufzusuchen, sie liegt aber wiederum in der nördlichen Verlängerung der Banater Linie, und nach den vorhandenen geolo-

gischen Karten grenzen auch hier eruptive Gesteine an die Fortsetzung der Ablagerungen an, welche bei Petirs von einer sehr isolirten Banatitmasse durchsetzt sind. Aus diesem Grunde glaubte ich diese Localität hier erwähnen und späteren reisenden Geologen zur genauen Untersuchung empfehlen zu müssen.

R é z b á n y a.

Da es mir nicht vergönnt war, Rézbánya selbst zu besuchen, so kann ich darüber nur nach Peters Abhandlung berichten, deren mineralogischer Theil ein allerdings mühsames, genaues Studium verdient.

Rézbánya liegt freilich ziemlich weit östlich von der geradlinigen Verlängerung der Banater Erzlinie über Petirs nach Norden; da aber die übrigen Verhältnisse eine sehr grosse Aehnlichkeit, ja fast Uebereinstimmung zeigen, so halte ich es doch für passend, den bereits mitgetheilten Auszügen über die Eruptivgesteine von Rézbánya hier noch einige über die damit verbundenen Erzlagerstätten folgen zu lassen. Es bestehen dieselben nach Peters aus unregelmässig schlauch- oder wurstförmigen Körpern, welche an der Grenze eruptiver Gesteinsgänge in einem Kalksteine liegen, der grösstentheils der Jurazeit, theilweise aber auch der Neokomzeit angehört, und der in der Nähe der sogenannten Grünsteingänge (folglich auch der Erzlagerstätten) in krystallinisch-körnigen Kalkstein umgewandelt ist.

Diese Lagerstätten reichen oft weit über 100 Klafter steil in die Tiefe hinab und zeigen dabei sehr ungleiche Durchmesser von 1 bis 8 Klaftern. Nicht blos in dem S. 31, F. 9 querschnittsweise dargestellten Valle sacca, auch an anderen Stellen bei Rézbánya wurden dergleichen Lagerstätten abgebaut; zu ihrer Charakterisirung lasse ich aber hier die Stelle aus Peters Abhandlung folgen, welche sich auf das Valle sacca bezieht:

„Ein bestimmter Charakter im mineralogisch-geologischen Sinne, eine irgend wie bestimmbare, im Grossen ausgedrückte Succession der Mineralgruppen fehlt diesen Erdstöcken gänzlich. Allerdings ist die vorwaltend bleiische oder kupferige Natur der einzelnen Stöcke und vielleicht auch einzelner Regionen desselben Stockes deutlich genug durch den vorwaltenden Cerusit oder

Malachit, durch den Bleiglanz- oder Kupfersulphuretgehalt ausgedrückt, aber ein positives Gesetz über das Neben- und Unter- einander lässt sich schlechterdings nicht herauslesen, wenigstens nicht aus den vorliegenden Daten.“

„Jede Region und jede Teufe war einstens geschwefelt, und ist jetzt mehr oder weniger im Zustande des Oxydhydrats oder Hydrocarbonats, wobei sich stellenweise ein concentrisches Fortschreiten der Umwandlung in einzelnen Partien gleicher Teufe von Faustgrösse bis zu mehreren Fussen im Durchmesser nicht verkennen lässt.“

„Die Silicate intercurriren als metamorphische, zum Theile sehr junge Gebilde, deren Bestand allerdings von der Nähe der Eruptivgesteine abzuhängen scheint. Die Phosphate, Arseniate und Sulphate lassen sich in der grossen Masse nicht unterscheiden, und wurden von je her nur als „zufällige Funde“ erachtet. So war der Liegendadel durchaus bleiisch und nirgends ganz frei von Bleiglanz, der sich zumeist an der Liegendgrenze, eingehüllt in derben erdigen Cerussit, erhalten hatte. Juliana war in der Teufe stark bleiisch-ochrig (Cerussit Limonit mit Wismutocher und Mennige,) dagegen malachitisch-erdig und bleiarm (Malachit, Kupferschwärze, Chrysocolla), in den hohen Strecken.“

„Wie sehr denn auch wissenschaftliche Studien beim Betrieb in der guten alten Zeit interessant gewesen wären — ohne Zweifel hätten sich wichtige Thatsachen eruiren lassen, so mögen wir uns doch damit trösten, dass, wenn an irgend welchen Erz- lagerstätten das Versäumte durch die Untersuchung reichlicher Suiten in Sammlungen einigermaßen nachgeholt werden kann, dies am ehesten von den Rézbányaer Stöcken gilt, die für den ungelehrten Bergmann gesetzlose Massen waren, nur nach ihrer Hältigkeit zu schätzen.“

„Die Contactgebilde zwischen Syenit und Kalkstein sind in Valle sacca zum Theil Gemenge von Calcit mit Silicaten, vorwaltend Kalksilicaten, wie jene Contactzone im Graben Porozegánuli, zum Theil Magnetit mit wasserhaltigen Magnesia-Silicaten oder Limonit.“

„Von letzteren bietet die sogenannte Emericischeidung an der südlichen Umwendung des Syenitstockes einen instructiven

Fall dar. Auch kommen dergleichen in geringerem Massstabe an der vom 4. Zubau durchfahrenen Contactlinie und als Umhüllung der kleinen Syenitabrisse vor. In bedeutender Mächtigkeit aber sind solche Contactmassen im Gebiete von Petrosz entwickelt. Im Rézbányaer Erzreviere (Werksthal), sind dieselben Gemenge von Calcit mit Grossular, Vesuvian, Pistazit, Tremolit, und andere Mineralien in grossen Massen vorgekommen, obgleich der Syenit weder zu Tage erscheint, noch (meines Wissens) in der Grube angetroffen wurde. Auch sind sie von der edlen Erzführung keineswegs so scharf geschieden wie in Valle sacca und scheinen sich zum Theil unmittelbar an den Syenitporphyrstöcken, zum Theil in der Nähe derselben innerhalb der Calcithülle der Erzmittel selbst, ausgebildet zu haben. Selbst wasserhaltige Silicate, serpentinartige Substanzen, der sogenannte „Agamatolith von Rézbánya“ und andere haben sich als erzführende Mineralmassen an der Bildung der Stöcke betheiligt. Insbesondere mögen nebst den nirgends fehlenden Kiesen, die dem eigentlichen Charakter der Erze ziemlich fremden Tellur- und Wismutmineralien (Hessit, Tetradymit, Bismuthin) in solchen Regionen eingebrochen sein.“

„Schon aus dieser allgemeinen Vergleichung der beiden Bezirke ergibt sich, dass in der Einwirkung der beiden Eruptivgesteine (Syenit und unseres Syenitporphyrs) auf das gleichartige Kalksteingebirge kein wesentlicher Unterschied obwaltete, und dass sie, wenigstens qualitativ von nahezu gleicher Zusammensetzung unter gleichen Umständen, (hinsichtlich des Horizontes, der Contactspaltenbildung u. s. w.), bei nicht allzugrosser Differenz in der Mächtigkeit, zu gleichen oder nahe verwandten Stoffgruppierungen führen konnten.“

„Der Mangel dieser Contactgebilde an den Lagergangmassen des Syenitporphyrs im Kalksteingebirge des Valle sacca erklärt sich von selbst aus der steilen Stellung der Eruptivmassen, welche die ihnen dargebotenen Räume völlig ausfüllten. Unter solchen Umständen konnten sich die Zersetzungsproducte derselben nicht fixiren, um die herzukommenden Lösungen zu erwarten, wie diess in der Umgebung der Rézbányaer Stöcke der Fall war. Die dem Syenitcontact entsprechenden Mineral-

gemenge könnten hier erst unter günstigeren Formen (und Temperatur-) Verhältnissen entstanden sein in Tiefen, bis zu welchen der Bergbau nicht vorgedrungen ist, und welche vom Erzadel wahrscheinlich weit entrückt sind. — In den aufgeschlossenen Teufen fand ich nur chloritische Zersetzungsproducte, die zum anstossenden Kalksteine in Beziehungen treten, welche eine ziemliche Freiheit der Stoffbewegung erkennen lassen, also wirkliche Contactgebilde darstellen. Dergleichen gibt es aber auch am Syenitcontact, insbesondere in Verbindung mit Eisenerzen; es ist also klar, dass weder die specifische Natur des Eruptivgesteines, noch die relative Höhe, noch die Bildung günstiger Räumlichkeiten für sich allein entscheidend war, und das caeteris paribus, die Art des Contactgebildes von hinzukommenden Stoffen abhing.“

Inner-Rézbánya, Valle sacca und Dolea sind ganz besonders reich an Mineralbildungen, welche grösstentheils den Erzlagerstätten oder wenigstens ihren nächsten Umhüllungen angehören; ich lasse desshalb hier noch einen Auszug aus dem von Peters entworfenen, speciellen Mineralverzeichnisse folgen, indem ich dabei zugleich seine Reihenfolge beibehalte.

1. Gold.
 - a) dünne Blättchen im erdigen Brauneisenerz, welches in einem Gemenge von Grossular und Tremolith vorkommt. Ponor-Gebirge.
 - b) kleine zahnige Massen, in einem Gemenge von Kupferpecherz, Grossular und Fragmenten von Quarzkrystallen. Ponor-Gebirge.
 - c) dergleichen auf traubiger Kupferschwärze.
2. Silber, gediegen, sehr selten, auf chloritischen Partien.
3. Kupfer, gediegen, sehr selten in Kupferpecherz.
4. Tetradymit (Tellurwismut), selten mit Fahlerz gemengt.
5. Wismutglanz (Bismuthin), mit Kupferkies und Glaserz gemengt, mit Granat verwachsen, in kleinen Säulen, büschelförmig krystallisirt, oder endlich in körnig stänglichen Massen.
6. Argentit (Silberglanz, Glaserz), selten.
7. Bleiglanz (Galenit), sehr verbreitet, zuweilen die Hauptmasse der Lagerstätten bildend. Mit Schwefelkies auch als Bindemittel einer Kalksteinbreccie.
8. Hessit (Tellursilber), körnig, blätterig. Aggregate mit Malachitüberzug.

9. Kupfer, Silber-Tellur, Arsen, Selenverbindungen. Es kommen dergleichen Tellurete und Arseniurete mit Spuren von Selen in so unscheinbarer und versprengter Weise vor, dass sie sich nicht näher bestimmen lassen.

10. Silberkupferglanz, (Stromeyerit), in schwarzen Krusten. Es ist aber nur ein Stück davon bekannt, welches sich im British-Museum befinden soll.

11. Kupferglanz (Redruthit), häufig in den Contactsilikaten, derbe Massen bildend mit Krusten von Malachit.

12. Buntkupfererz (Bornit), in den Lagerstätten und in den Contactbildungen des Syenites vereinzelt.

13. Kupferkies (Chalkopyrit), vorzüglich im erzführenden Kalkspath, weniger in den Silikatgemengen.

14. Blende (Zinkblende), mit Kupferkies in Kalkspath. Auch im Gemenge von Grossular und Wollastonit.

15. Pyrit (Schwefelkies), sehr häufig und ganz ähnlich vorkommend wie in den Banater Lagerstätten.

16. Fahlerz (Tetraëdrit), als Antimon-Kupferfahlerz, in der Regel arsenfrei, derb, untergeordnet mit anderen Schwefelverbindungen. Auch eingesprengt mit Ziegelerz, Kupferlasur und Malachit.

17. Rézbányit nach Herrmann, ein neues Oxysulphuret von Wismut, dicht, frisch, metallisch, bleigrau, in ein Gemenge von Bleivitriol und Wismuthocker eingeschlossen. Enthält 38,38 Wismuth, 36,01 Blei, 4,22 Silber, 11,93 Schwefel und 7,14 Sauerstoff.

18. Ziegelerz (Cuprit), in den Karbonat- und Silikatpartien, nicht in den eigentlichen Contactzonen.

19. Rotheisenerz (Hämatit), nur geringe Spuren, kleine Schüppchen.

20. Magneteisenerz (Magnetit), in den Contactzonen häufig, aber nicht im Innern der Kupfererzstöcke.

21. Brauneisenerz (Limonit), pseudomorph nach Pyrit und erdig mit anderen Zersetzungs-Producten.

22. Kupferschwärze (Kupfermanganschwärze) in den zersetzten Partien der Erzstöcke ziemlich verbreitet, aber nicht in bedeutenden Massen.

23. Mennige, als erdiger Beleg auf Bleiglanz.

24. Wismuthocker, graugelbe erdige Krusten und Ausscheidungen in Klüften und Hohlräumen stark zersetzter Erze, oft mit Eisenocker gemengt.

25. Quarz, sehr verbreitet, aber nicht in grossen Massen, am seltensten in den eigentlichen Contactbildungen.

26. Wollastonit, mit Grossular und Kalkspath gemengt, als eigentliche Contactbildung zwischen Eruptivmassen und Kalkstein, ganz wie bei Oravicza und Csiklova, auch mit blauem Kalkspath.

27. Hypersthen wird von H. Leonhard und nach ihm auch von v. Cepharovich angeführt.

28. Malakolith (Augit), stängelig-blättrige Massen im Kalkstein der echten Contactzone als mangnesiareicherer Stellvertreter des Wollastonites und Grossulares, die dann fehlen. Kiese sind ihm beigemischt.

29. Tremolith (Kalk-Magnesia-Amphibol), faserig und feinstänglich, im körnigen Kalkstein der Contactzone.

30. Granat (meist Grossular), spielt eine sehr wichtige Rolle in den eigentlichen Contactzonen, gemengt mit Wollastonit, Tremolith und Kalkspath. Die Krystalle sind wie bei Oravicza und Csiklova oft Perimorphosen mit Kerngemengen aus Wollastonit, Kalkspath, Tremolith, Grossular, Pistazit (?), Kupferglanz, Buntkupfererz und selbst gerundeten Quarzkörnern.

31. Vesuvian, nur als krystallinisches Aggregat und weit seltener als bei Csiklova in den echten Contactzonen.

32. Pistazit (Epidot), als schiefriges, körnigstängliches Aggregat im Thonschiefer. In den Contactzonen kommt nur untergeordnet ein pistazitartiger Eisenkalkepidot mit Grossular und Pyrenait in körnigem Kalk vor.

33. Glimmer, grüne, sechsseitige Säulen und unregelmässige Blättchen im Gemenge von blauem Kalkspath, grünem Idokras und braunem Grossular. In den Contactzonen.

34. Agalmatholith, im feinkörnigen Kalkstein verschwommen, eingesprengt oder aderförmig vertheilt. Chemische Untersuchungen ergaben, dass dieser sogenannte Agalmatolith eine eigenthümliche Vermittlung herstelle, zwischen den Species der Steatitgruppe (einschliesslich den glimmerigen Talk, sowie den Gymnit) und den mikrokrySTALLINISCHEN (und amorphen) Alkali-Erd-Thonsilicaten, welche zum grossen Theil als Umwandlungsproducte der feldspathartigen Mineralien, des Dichroites u. s. w. erkannt sind.

35. Steatit, Serpentin, Chlorit, ihrer Natur nach schwankende Umwandlungsproducte.

Steatit, tritt nie in grösseren Massen auf.

Serpentin, als schöner gelbgrüner Ophit in feinkörnigem Kalkstein.

Chlorit in den Lagerstätten von Valle sacca nur in unbedeutender und schlechter Entwicklung.

36. Desmin, am Contact zwischen Eruptivmassen und Kalkstein anstatt der normalen Contactzonen, die dann viel weniger

mächtig sind. Oder auf Kosten derselben und des Eruptivgesteines durch Zersetzung entstanden, mit neu gebildetem Kalkspath zusammen.

37. Bol, mit Malachit und Galmei im Kalkstein.

38. Galmei (Zinksilicat, Hemimorphit). Die Zink- und Kupfersilicate sind in den Lagerstätten von Rézbánya und Valle sacca sehr verbreitet. Man fand sie in verschiedenen Teufen, bald in den oxydischen Erzen tief eingenistet, bald wieder in naher Nachbarschaft der Schwefelmetallreste, auch in den sonst ausschliesslichen Kalksilicaten, wo sie sich bisweilen zwischen die Azurit- und Malachitbildungen sowie zwischen eine erste und eine zweite Cerusitbildung einschoben. Ihre Bildung dürfte noch fort dauern.

39. Kupfergrün (Chrysokoll, Kieselkupfer) und Kupferpecherz, in geringer Menge aber in schönen Varietäten, in den Zersetzungsregionen mit Galmei.

40. Opalartige Mineralien, als Zersetzungsproducte des Kieselkupfers. Eine opalartige Substanz, die dem Alumocalcit sehr ähnlich ist, aber Kieselkupfer, Malachit und Cerusit fein eingemengt enthält.

41. Szajbélyt, Peters, ein dem Borocalcit sehr nahe stehendes und wahrscheinlich mit ihm isomorphes Magnesia-Natron-Borat, vielleicht identisch mit Parasit und Stassfurthit. Mikroskopische nadelartige Krystallgruppen in körnigem Kalkstein eingewachsen, wahrscheinlich am Contact.

42. Kalkspath (Calcit), als körniger Kalkstein in den Contactzonen, krystallisirt in Drusen von verschiedenem Alter; der oft blaue, mit Wollastonit gemengte Kalkspath erhält seine Färbung nach Peters wahrscheinlich von sehr vielen Wollastonitblättchen und einer kleinen Beimengung von kohlensaurem Eisenoxydul.

43. Dolonit (Rautenspath). Die Dolonitbildung scheint auf den Leiskalk beschränkt zu sein, und tritt nur sehr untergeordnet auf.

44. Eisenspath (Chalybit und Ankerit), in den Erzstöcken mit den Schwefelmetallen verbunden.

45. Zinkspath (Zinkcarbonat, Smithsonit), in den Zersetzungsregionen, wahrscheinlich aus Kieselzink hervorgegangen und wenigstens 2 verschiedenen Bildungsperioden angehörig.

46. Aragonit, in spiessigen Drusen und stängeligen Aggregaten. Die ersteren auf oxydischen Erzen und auf Lettenklüften.

47. Cerusit (Weissbleierz), es lassen sich zwei bis drei, der Zeit nach auf einander folgende Bildungen unterscheiden. Das ältere Weissbleierz sitzt in der Regel in und auf unreinen Silicatgemengen, welche mehr oder weniger stark zersetzt, zu Brauneisenerz, Malachit u. s. w. umgewandelt sind. Bleiglanzbrocken sind von Weissbleierz

überzogen. Nadelförmige Krystalle in Eisenoker scheinen jüngster Entstehung zu sein.

48. Malachit, dieses Umwandlungsproduct der Oxyde und Schwefelmetalle ist in den Erzstöcken überall verbreitet, in der Carbonatregion das herrschende Mineral.

49. Kupferlasur (Azurit), nicht häufig. Peters unterscheidet zwei Bildungsperioden; erstens eine mit überwiegenden Schwefelmetallen verbunden, vorherrschend aus Fahlerz entstanden, zweitens eine in den Silicatgemengen.

50. Buratit (Aurichalcit), zuweilen in den Zersetzungsregionen.

51. Wulfenit (Gelbbleierz), krystallisirt in den Zersetzungsregionen.

52. Krocoit (Rothbleierz), selten und sogar zweifelhaft.

53. Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz), selten.

54. Thrombolit, selten auf Kalkstein; wahrscheinlich an der Grenze der Erzstöcke.

55. Lunnit (Pseudomalachit), selten in den Zersetzungsregionen.

56. Tirolit (Kupferschaum), selten auf Malachit oder Kupfergrün.

57. Gyps, selten mit Brochantit oder Malachit.

58. Brochantit, kleine smaragdgrüne Kryställchen und traubige Aggregate, in den Zersetzungsregionen.

59. Kupfervitriol (Goslarit, Chalkanthit) in alten Grubenbauen.

60. Linarit (Bleilasur), in den Lagerstätten von Dolea, mit Weissbleierz.

61. Caledonit, selten mit Weissbleierz und Linarit.

62. Leadhillit, in einer Rinde von Cerusit auf Bleiglanz kleine Kryställchen.

63. Anglesit (Vitriolblei), Spuren davon in der Unterlage von Brochantit und in Wismuthocker als Umhüllung des Rézbányit.

In Serbien.

Golubac.

Der Jurakalk des Banater Gebirgrückens ist zwar durch das Donauthal bei Alibec und Golubac scheinbar unterbrochen, in Wirklichkeit setzt aber diese Ablagerung jenseits der Donau gleichmässig fort und ist in Serbien weit verbreitet. Das Donauthal ist hier nur in dieselbe eingeschnitten oder aus ihr ausgewaschen. Die schroffen Felsen an beiden Ufern der Donau bestehen aus demselben Kalkstein, und der malerische Papagei-

Fels ragt sogar mitten aus dem Flusse hervor. Diese Stelle liegt in der Verlängerung der Banater Contactlagerstättenzone, gar nicht weit von den Gruben bei Neu-Moldova. Eruptive Gesteine erreichen jedoch trotz der grösseren Tiefe des Donauthales, im Vergleiche zu den Thälern bei Neu-Moldova, hier nirgends die Oberfläche; mit ihnen werden jedenfalls auch eigentliche Contactlagerstätten fehlen. Die Zerspaltungen und Dislocationen aber, welche Folgen der Banatiteruptionen waren, scheinen auch hier vorhanden zu sein, und einige dieser Zerspaltungen sind in der That auch etwas erzführend. Ich hatte leider nicht Zeit, die Localität selbst genau zu untersuchen, nach mündlichen Mittheilungen, und nach v. Herder's Reisebericht hat man aber bei Golubac mehrfach Kupfererzspuren aufgefunden und auch etwas Bergbau darauf betrieben. Der Erfolg scheint zwar den Erwartungen nicht entsprochen zu haben, für die wissenschaftliche Beurtheilung des Zusammenhanges aller dieser Erscheinungen würde es aber jedenfalls von grossem Interesse sein, wenn dieses Erzvorkommen gelegentlich genauer untersucht werden könnte.

Kuczaina (Kuscheina).

Der Jurakalk setzt von der Donau aus, den Glimmerschiefer überlagernd, wie schon bemerkt, weit nach dem Innern Serbiens fort, südlich wahrscheinlich bis in das Thalgebiet der Mlava.

Ob zwischen der Donau und dem grossen Peck, oder specieller zwischen Golubac und Gruscewicz irgendwo Eruptivgesteine den Glimmerschiefer oder den Jurakalk durchbrochen haben, vermochte ich nicht zu ermitteln.

Bei Kuczaina, eine halbe Meile südlich von Gruscewicz, ist das aber entschieden der Fall, und diese Stelle liegt wieder genau in der südlichen Verlängerung der Banater Eruptionslinie und Erzzone.

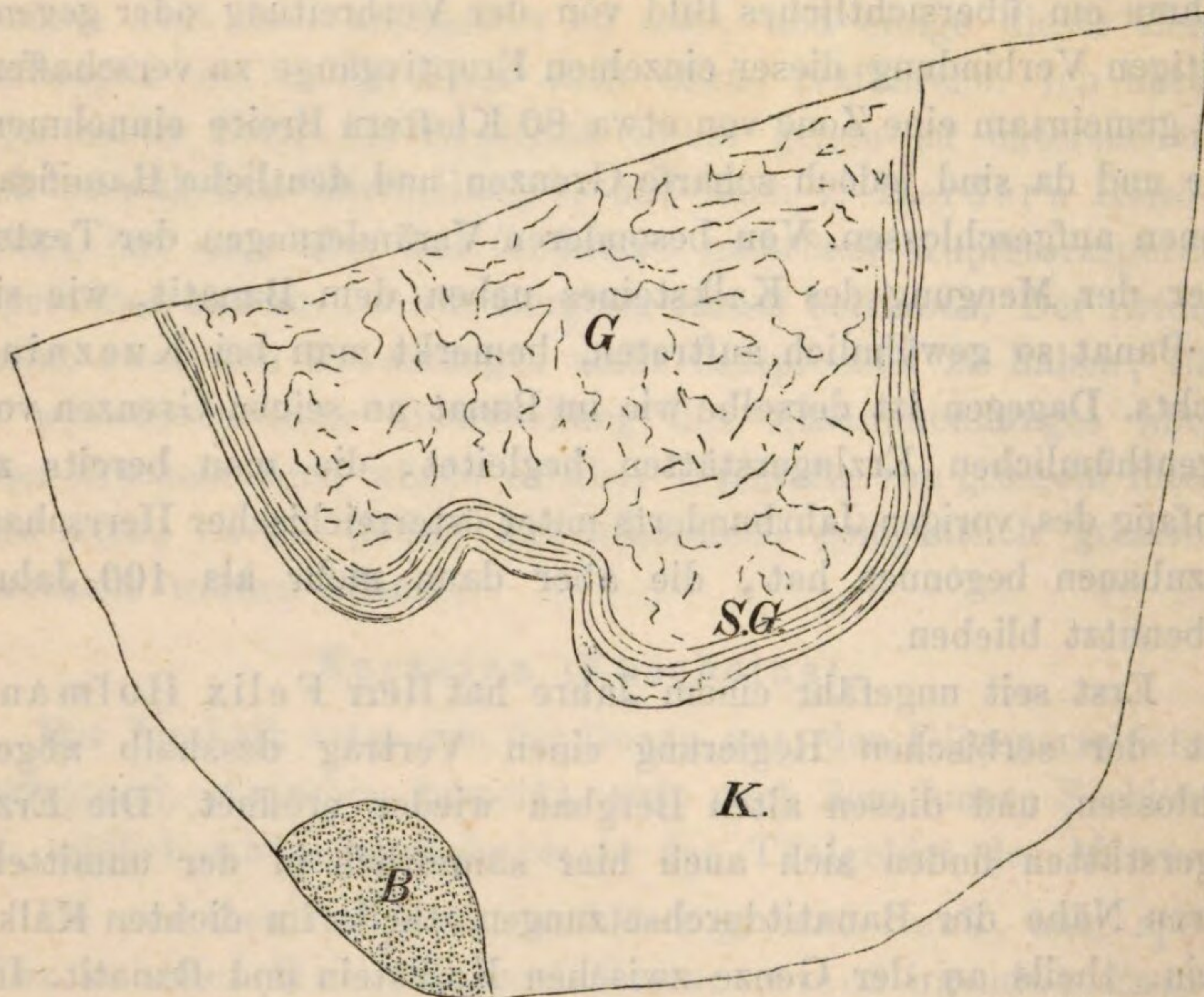
Maidan Kuczaina, d. h. der Bergbau von Kuczaina liegt in der Vereinigung zweier romantischer Thäler, etwa eine halbe Stunde oberhalb des Dorfes Kuczaina. Die üppig bewaldeten Berge, in welche diese Thäler eingeschnitten sind, bestehen in der Hauptsache aus dichtem grauen Jurakalkstein, dieser aber

ist hier durchsetzt von mehreren sehr unregelmässigen, 1 bis 20 Klafter mächtigen Banatitgängen,, welche vorherrschend aus Süd nach Nord streichen, aber mehrfache Ramificationen bilden. Das Gestein ist ein Granitporphyr mit grossen Quarzkrystallen und zerstreuten Hornblendetheilchen (vgl. S. 34), in der Regel von Kiesen imprägnirt und stark zersetzt, an mehreren Stellen von einer Art Tuffbildung oder Reibungsbreccie begleitet. Starke Waldbedeckung macht es unmöglich, sich ohne specielle Aufnahme ein übersichtliches Bild von der Verbreitung oder gegenseitigen Verbindung dieser einzelnen Eruptivgänge zu verschaffen, die gemeinsam eine Zone von etwa 80 Klaftern Breite einnehmen. Hie und da sind jedoch scharfe Grenzen und deutliche Ramificationen aufgeschlossen. Von besonderen Veränderungen der Textur oder der Mengung des Kalksteines neben dem Banatit, wie sie im Banat so gewöhnlich auftreten, bemerkt man bei Kuczaina nichts. Dagegen ist derselbe wie im Banat an seinen Grenzen von eigenthümlichen Erzlagerstätten begleitet, die man bereits zu Anfang des vorigen Jahrhunderts unter österreichischer Herrschaft abzubauen begonnen hat, die aber dann mehr als 100 Jahre unbenutzt blieben.

Erst seit ungefähr einem Jahre hat Herr Felix Hofmann mit der serbischen Regierung einen Vertrag desshalb abgeschlossen, und diesen alten Bergbau wieder eröffnet. Die Erzlagerstätten finden sich auch hier sämmtlich in der unmittelbaren Nähe der Banatitdurchsetzungen, theils im dichten Kalkstein, theils an der Genze zwischen Kalkstein und Banatit. Im Kalkstein füllen sie unregelmässige Räume aus, welche zum Theile durch Auswaschungen entstanden zu sein scheinen. Sie bestehen aus silberhaltigem Bleiglanz, Blende und Kiesen; in der Nähe der Oberfläche enthalten sie aber auch sehr viel Galmei (vorherrschend kohlenaures, untergeordnet auch kieselsaures Zinkoxyd). Damit sind hie und da noch einige andere Zersetzungsproducte, wie Brauneisenerz, Zinkvitriol und dergleichen verbunden. Das porphyrartige Gestein ist in ihrer Nähe sehr stark von Schwefelkies durchdrungen und zersetzt. Die Zersetzung desselben reicht so weit, dass es in der ganzen Gegend schwer hält, irgend ein frisches Stück desselben zu finden.

Bei dem früheren Betriebe hat man nur den silberhaltigen Bleiglanz abgebaut, das Galmei dagegen theils anstehend zurückgelassen, theils als Bergversatz benutzt, oder auf die Halde geworfen. Ein ganzer Bergabhang ist von unregelmässigen Bingen oder Abbaulöchern durchzogen, in denen überall noch viel Galmei anstehend oder als Haufwerk gefunden wird. In einem dieser Tagebaue beobachtete ich nachstehendes Verhalten.

Fig. 26.



B. = Banatit.

G. = Dichter Jurakalk.

K. = Galmei.

S G. = Schaaliger Galmei.

Anstehende Bleiglanzmassen waren zur Zeit meiner Anwesenheit nur erst an einer Stelle im tiefsten Stollen an der Grenze zwischen Banatit und Kalkstein wieder aufgeschlossen worden, über die besonderen Lagerungsverhältnisse derselben liess sich noch nichts erkennen. Jedenfalls fallen aber diese Erzablagerungen in die südliche Verlängerung der Banater Zone und treten unter analogen Verhältnissen auf wie die im Banate.

Rudnik

liegt sechs oder acht Meilen südlich von Kuczaina; leider sind die mir zu Gebote stehenden Karten von Serbien in jeder Beziehung so unvollkommen, dass ich darnach nicht zu bestimmen vermag, wie genau die Lage des dortigen Bergbaues der südlichen Verlängerung der Banater Zone entspricht. Die geologischen Verhältnisse des Vorkommens der dortigen Erzlagerstätten zeigen aber nach v. Herder's Reisebericht so viel Uebereinstimmendes, dass es dadurch mindestens sehr wahrscheinlich wird, man dürfe sie als eine Fortsetzung der Banater Zone betrachten. Sie finden sich nämlich wiederum am Contact eines eruptiven, als Syenit und Syenitporphyr bezeichneten Gesteins, wenn auch gegen etwas ältere Sedimentärgebilde.

v. Herder sagt darüber S. 132, der Uebergangsthonschiefer nebst Grauwacke sei von Syenit durchsetzt. „In diesem Syenit aber setzen Gänge von Syenitporphyr, Quarz, Chlorit, Hornblende-gestein mit eingesprengten groben Geschicken von Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Schwefelkies, Arsenkies, Magnetkies und Glanzkobalt (nach S. 130 verbunden mit Quarz und Eisenocker), sowie auch mit edlen Geschicken, auf. Erstere, die Gänge der groben Geschicke haben eine Mächtigkeit von 3 bis 6 Lachter, wie solches bei den unteren Bauen sich nachweisen lässt. Letztere, die edlen Geschicke aber, insonderheit von Syenitporphyr begleitet, haben nur die Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ Lachter, wie solches bei dem Gangzug nahe am Gipfel des Sturaz und bei Maidan wahrzunehmen ist.“

Aus von Herder's Bericht geht nicht hervor, dass wirkliche Erzgänge beobachtet worden sind, die Gangform ist vielleicht nur das Resultat einer Vermuthung. Jedenfalls steht das Erzvorkommen von Rudnik in einer gewissen Beziehung zu dem als syenitisch bezeichneten Eruptivgestein.

Maidanpek.

Dieser berühmteste Bergort Serbiens liegt etwa vier Meilen östlich von Kuczaina und folglich keineswegs in der südlichen Verlängerung der Banater Haupterzzone, wie das Esmark vermuthete.

Die geologischen Verhältnisse, unter denen die Erze bei Maidanpek auftreten, sind aber ganz analoge, wie im Banat und wie bei Kuczaina, d. h. sie bilden unregelmässige Contactstöcke an den Grenzen eines porphyrtigen Eruptivgesteines, welches den Glimmerschiefer und den Jurakalk durchsetzt hat. Da nun nördlich von Maydanpek sowohl in Serbien, bei Rudna clava, als in der Militärgrenze im Ljupkova-Thale, sich ähnliche Erscheinungen zeigen, so ist es wahrscheinlich, dass wir es hier mit einer Art von Parallelzone für die Banater Hauptlinie zu thun haben.

Der ziemlich grosse Ort Maydanpek liegt im tieferen Thale des kleinen Peck, eines östlichen Seitenbaches für den grossen Peck. Die Sohle dieses Thales besteht grösstentheils aus Glimmerschiefer, der hier in Gneiss und Hornblendeschiefer übergeht, und oft von granitischen Gängen oder Adern durchschwärmt ist. Dieser Glimmerschiefer ist theilweise überlagert von einer mächtigen Jurakalkdecke, welche nördlich von Maydanpek zu schroffen und hohen Felsen aufragt, westlich aber sich stellenweise bis in das Thal herabsenkt, dergestalt, als sei hier eine sehr unebene Glimmerschieferoberfläche von Kalkstein überlagert worden, wenn nicht spätere Störungen dieses ungleiche Niveau der Grenze bedingt haben. Dass dieser Kalkstein wirklich der Juraperiode angehöre, ergab sich durch Auffinden eines *paxillosen Belemniten* und eines *Ammoniten* aus der Familie der *Planulaten* ganz in der Nähe des St. Andrei-Stollens.

Im Allgemeinen scheinen jedoch deutliche Versteinerungen in diesem dichten grauen Kalkstein mit Hornsteinconcretionen nur selten vorzukommen. Seine Schichtung und Lagerung ist undeutlich und kaum bestimmbar; er scheint, wie erwähnt, zum Theile grosse Vertiefungen der ursprünglichen Glimmerschieferoberfläche auszufüllen oder in Spalten des Schiefers hineingefallen zu sein, wie bei Dognácska, denn er reicht stellenweise fast bis zur Thalsole herab, während er anderwärts erst mehrere hundert Fuss über derselben beginnt.

Der Glimmerschiefer und seine Jurakalkdecke sind nun aber hier wieder durchsetzt von einem unregelmässigen, aus Süd nach Nord streichenden und stellenweise 50 bis 100 Klafter mächtigen

Gänge eines porphyrtigen Eruptivgesteines, welches einigermaßen dem Gestein von Kuczaina gleicht und jedenfalls zu den Banatiten gerechnet werden muss.

Wohl eine Meile lang, lässt sich dieser, das kleine Peckthal quer durchschneidende Gesteinsgang verfolgen, und auf beiden Seiten des Thales ist er von Störungen der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse, sowie von Erzlagerstätten, begleitet. Dagegen habe ich hier wie bei Kuczaina keine Granatzonen oder Marmorbildungen beobachtet. Die Erzlagerstätten sind unregelmässige Nester, Stöcke oder Imprägnationen, theils in dem Banatitgänge, theils an seinen äusseren Grenzen, und etwas in das Gebiet des Kalksteines fortsetzend. Sie bestehen ganz vorherrschend aus Kiesen, d. h. Schwefelkies mit etwas Kupferkies, nur höchst untergeordnet sind in ihrer Masse auch etwas Blende und Bleiglanz beobachtet worden, an den äusseren Grenzen derselben gegen das Gestein aber finden sich zuweilen derbe und sehr reiche Massen von Kupferindig (mit 64 Proc. Kupfergehalt). Ueberhaupt sind die äusseren Hüllen dieser Stöcke gewöhnlich etwas reicher an Kupfer, als ihr innerer Theil. Neben den Kiesstöcken ist das porphyrtige Gestein stets sehr von Kiesen durchdrungen und in hohem Grade zersetzt, oft ganz weiss und thonig.

Von den ursprünglich gebildeten Kiesmassen ist offenbar schon ein sehr grosser oberer Theil durch Zersetzung wieder zerstört. Dadurch sind die mächtigen Brauneisenerzbildungen entstanden, welche im gesammten Verlaufe dieser Lagerstätten auftreten, indem sie theils unmittelbar einen eisernen Hut derselben bilden, theils sich auf der Oberfläche der benachbarten Gesteine, Glimmerschiefer, Kalkstein oder Porphyr, ausbreiteten. Eine solche Zersetzung schreitet noch jetzt vor und liefert vitriolische Grubenwässer.

Breithaupt sagt hierüber: „Ganz unzweifelhaft ist mir, dass das Brauneisenerz Maydanpeks, welchem sich sporadisch kleine Parthien von Rotheisenerz und Magneteisenerz, beide nur im erdigen Zustande beigesellen, aus dem Eisenkiese entstanden sind, und zwar auf den beiden Wegen chemischer Zersetzung, welchen der Eisenkies unterworfen ist. Entweder

ist nämlich das Wasser, welches zu den Kiesen kam, im Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt worden, wozu die organischen und zwar pflanzigen Theile an der Oberfläche der Erde Gelegenheit dargeboten, und es hat der Wasserstoff den Schwefel ergriffen und ist als Schwefelwasserstoff fortgegangen, während das Eisen zurückblieb und sich mit Sauerstoff und Wasser zu Eisenoxydhydrat verband, und Brauneisenerz bildete. In seltenen Fällen jedoch und in kleinen Parthien, entstand da, wo sich sporadisch wenig Sauerstoff und kein Wasser, mit dem Eisen verband, auch Magneteisenerz, und wo das vollkommene Eisenoxyd kein oder sehr wenig Wasser aufnahm, selbst Rotheisenerz. Oder der zweite natürliche Zersetzungsweg des Eisenkieses, der unter dem Namen der Vitriolescirung bekannte, hat da wo sich beide Bestandtheile, nämlich Eisen und Schwefel zugleich mit Sauerstoff, ersteres zu Eisenoxydul, letzteres zu Schwefelsäure verbanden und Wasser aufgenommen haben, stattgefunden. Dieser Process, welcher den Eisenvitriol erzeugt, dürfte weniger über Tage, mehr in einiger Teufe wirksam gewesen sein und dauert noch fort.“

Soviel über das Vorkommen der Erze im Allgemeinen. Aus den amtlichen Nachrichten, welche in Oravicza aus der Zeit vorhanden sind, in der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts fast aller serbische Bergbau durch die österreichische (ungarische) Regierung verwaltet wurde, sowie aus späteren Berichten und meinen eigenen Beobachtungen ergibt sich noch Folgendes über die einzelnen Lagerstätten und Abbaue Maydanpek's.

Man unterscheidet ein südliches und ein nördliches Grubengebiet, welche durch das Thal der kleinen Peck von einander getrennt sind. In dem südlichen liegen die Gruben St. Andrei, Jankowics und Jugowics, in dem nördlichen die Tenkaer Gruben, der Duschauer Unterbau und ein Erbstollen.

A. südliches Gebiet.

1. Im St. Andrei-Grubenfeld kennt man 5 grössere Kiesstöcke, in und neben dem überall von Kiesen imprägnirten porphyrartigen Gestein. Dazwischen aber noch zahlreiche kleine

Kiesnester. Der erste Kiesstock ist im Niveau des Stollens mit 32 □ Klafter Flächenraum aufgeschlossen und auf 10 Klaftern Höhe verfolgt. Seine westliche Grenze bildet eine ziemlich ebene hora 14 des österreichischen Compas streichende, steil fallende Fläche, während die östliche sehr unregelmässig gestaltet ist, und sich mehrfach in dem Porphyr verzahnt. Innerhalb dieses Kiesstockes finden sich einige unregelmässige Massen von Porphyr eingeschlossen; im übrigen besteht derselbe im Innern fast nur aus Schwefelkies und Kupferkies, an seinen äusseren Grenzen enthält er Kupferriedig und Kupferschwärze. Das Grubenholz in den Strecken ist oft von einer dicken Krystallkruste des schönsten blauen Kupfervitriols überzogen.

Der zweite Kiesstock ist nur 2 Klafter vom ersten entfernt. Er bildet im Stollenniveau ein unregelmässiges Dreieck von 7 Klafter Basis und 2 Klafter Scheitelhöhe.

Der dritte Kiesstock ist auf 20 Klfr. Länge und 12 Klfr. Breite bekannt, er nimmt im Niveau des Stollens einen Flächenraum von ungefähr 125 □ Klafter ein. Derselbe besteht ganz vorherrschend aus Kiesen mit durchschnittlich 3 Pfd. Kupfer im Centner. Nur an seinen äussersten Grenzen tritt auch Kupferriedig auf.

Der vierte Kiesstock ist durch eine Kluft mit dem dritten verbunden, und etwa 13 Klfr. davon entfernt. Seine Dimensionen sind nicht genau bekannt. Auch er enthält ausser den Kiesen etwas Kupferriedig.

Der fünfte Kiesstock ist auf 10 Klafter Länge durchfahren, im Kies finden sich hier Ausscheidungen von Magneteisenerz (oder Magnetkies).

2. Die Jugowics-Grube, welche 1720 eröffnet wurde, durchschneidet einen 215 Klafter breiten Bergrücken von der einen Seite bis zur andern. Die an beiden Abhängen zu Tage gehende Strecke durchschneidet: 62 Klafter Glimmerschiefer, 12 Klafter Kalkstein, 12 Klafter armen Kiesstock, 18 Klafter Porphyr, 7 Klafter Kalkstein, 12 Klafter Porphyr und zuletzt wieder 30 Klafter Kalkstein. Der Porphyr scheint demnach hier zwei Gänge zwischen Kalkstein zu bilden.

Ausser dem Contactkiesstock an der Grenze zwischen Kalkstein und Porphyр wurden noch vier kleinere Kiesmassen im Porphyр aufgeschlossen, von denen aber nur einer reich an Kupferkies war.

3. Die Jankowics-Grube soll nach alten Nachrichten 5 Kiesstöcke aufgeschlossen haben. Der 92 Klafter lange Cämentstollen endiget in einen sehr quarzreichen derselben.

Ausserdem ist in diesem südlichen Grubengebiet auch noch der Alexander Erbstollen vom kleinen Peckthale aus 199 Klafter gegen Süd, durch Glimmerschiefer bis in den Porphyр getrieben, aber noch nicht mit den genannten, viel höher gelegenen Grubenbauen in Verbindung gebracht.

B. Das nördliche Gruben-Gebiet

enthält folgende Baue:

1. Tenkaer Grubencomplex.

- a) Oberer Bau, ganz in zersetztem Porphyр mit Mugeln von Bildstein und von Kupfererzen.
- b) Obeliczzer Bau, hat Porphyр, Kalkstein, Eisenstein und Kiesstöcke durchfahren.
- c) Tenkaer Unterbau, Kalkstein und Porphyр wechseln mehrfach, dazwischen ist ein Kiesstock 6 Klafter mächtig aufgeschlossen.
- d) Tenkaer Mittelbau, dieser ist nur durch Kalkstein und Porphyр getrieben.

2. Duschau-Unterbau, 109 Klafter im Porphyр, dann etwas Kalkstein.

3. Der nördliche Erbstollen ist 122 Klafter durch Glimmerschiefer und Porphyр getrieben.

Ein grosser Reichthum von kupferhaltigen Kiesen, an einigen Stellen mit edlen Kupfererzen verbunden, ist somit bei Maydanpek unzweifelhaft aufgeschlossen und harrt zukünftiger Verwerthung. Gegenwärtig wird gar nicht abgebaut. Alle diese Erze sind aber an einen oder an mehrere aus Süd nach Nord streichende Eruptivgänge geknüpft.

Rudna clava.

Der Banatitgang von Maydanpek ist etwa auf die Länge einer Meile durch Erzgruben aufgeschlossen, ob er dann noch weit fortsetzt, ist nicht bekannt. Ungefähr in der nördlichen Verlängerung seines Streichens liegt aber Rudna clava, wo nach v. Herder's Bericht (S. 32) Magneteisenerz zwischen Syenit und Kalkstein auftritt. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass dies eine Fortsetzung des Maydanpeker Lagerstättenzuges sei. Von Herder nennt das Maydanpeker Eruptivgestein Syenitporphyr, das von Rudna clava Syenit; sie brauchen beide durchaus nicht mehr von einander abzuweichen, als die Banatite der Banater Zone.

Lyupkova-Thal in der Militärgrenze.

Die Karten von Serbien, sind, wie ich schon bemerkte, leider sehr unzuverlässig, aber so viel lässt sich doch daraus ersehen, dass eine von Maydanpek nördlich gerichtete Linie ungefähr das Ljupkova-Thal treffen würde, über dessen Erzführung v. Zepharowich Folgendes berichtet.

„Dem Auftreten von Syenit an der Westgrenze des Banater Gebirges gegen die Ebene, theils im Kalkstein, theils zwischen diesem und Glimmerschiefer, bezeichnet durch die Ortslage der Bergwerke Neu-Moldava, Szaszka, Cziklova, Oravicza, Dognácska und Bogschan, welche die an den Gesteinsscheiden mit Granat auftretenden Kupfer- und Eisenerze ausbeuten, scheint im Innern des Gebirges, aber schon im Bereiche der krystallinischen Schiefer, ein mehrmaliges Vorkommen von Syenit zu entsprechen, ebenfalls wie das erstere in einzelnen von Nord nach Süd fast in einer Richtung erstreckten Parthien. Auf Herrn Göttmann's geognostischer Uebersichtskarte des Banates und der Banater Militärgrenze sind mehrere Syenitpunkte nördlich von Bosovich und bei Lapusnik angegeben.“

„Auf einer geognostischen Reise in die Militärgrenze im April 1856 habe ich in dem Thale des Oravicza Mare-Baches, welcher bei Dolnja Ljupkova in die Donau fällt, eine neue, und zwar die am weitesten südlich gelegene Localität von Syenit

in der erwähnten zweiten Linie kennen gelernt. Hier nun sind an den Syenit Eisen- und Kupfererze gebunden, und zwar theilweise unter ganz gleichen Verhältnissen, wie sie mit dem Syenit in der Linie westlich vorkommen, so dass man durch diese Analogie unwillkürlich zu der Frage geleitet wird, ob nicht an die übrigen Syenite bei Bosovich und Lapusnik ebenfalls bedeutendere Erzlagerstätten gebunden seien. Man kennt in denselben bereits häufige Spuren von Kupferkies, also Anzeichen für die obige Vermuthung sprechend, wohl werth, die Aufmerksamkeit des Geognosten und Bergmannes, welche jene Gegenden besuchen, auf die bezeichneten Syenit-Localitäten zu lenken.“

„Bei meinem Besuche der Gruben im Ljupkova-Thale hatte ich Herrn Fridolin Niuny, welcher in Gemeinschaft mit Herrn Ludwig Maderspach in Montan-Szászka den Bergbau daselbst unternommen und betreibt, zum Begleiter, und verdanke seinen freundlichen Mittheilungen, dass es mir in kurzer Zeit vergönnt war, von den dortigen Verhältnissen Einiges kennen zu lernen.“ —

„Niedere kuppelförmige Glimmerschiefer-Berge umschliessen halbkreisförmig die Alluvialfläche des zu Zeiten wilden Oravicza-Mare-Baches vor dessen Einfluss in die Donau.“

„Zigeuner finden hier durch Goldwaschen einen spärlichen Erwerb. Bald aber treten die mit Laubholz bewaldeten Berge von beiden Seiten näher zusammen und bilden ein enges Thal, das in seinem Grunde oft nur dem Bache sein Bett gönnt, und gegen Nordostnord hinziehend, seine obersten Aeste bis an die Grenze des Illyrisch-banater und des Roman-banater Regimentsbezirkes entsendet.“

„Bei eine Stunde einwärts, in einer anmuthigen Thalerweiterung liegt einsam das Zechenhaus. Das Gebirge beiderseits des Baches bildet weisser dünnschiefriger Glimmerschiefer; man sieht ihn oft im Thalgrunde anstehen; seine Schichten lagern nicht durchgehends gleichmässig, doch scheint die Hauptrichtung das Streichen von Nord nach Süd mit westlichem Einfallen zu sein. Gangförmige Massen von Pegmatit und Quarz durchsetzen das Hauptgestein an mehreren Orten. Das östliche Thalgehänge ober dem Zechenhause führt den Namen Liliesch-Gebirge, weiter auf-

wärts am Bache bildet das Purkar-Gebirge das jenseitige Gehänge; ein Graben zieht sich in dasselbe einwärts. Diese beiden Gebirgstheile beherbergen die Eisen- und Kupfererze des Ljupkova-Thales; in ihnen tritt als Erzträger der Syenit auf.“

„Derselbe ist gangförmig mit verschiedener Mächtigkeit nach der Hauptrichtung Nord erstreckt, und erscheint, so weit bisher bekannt, zuerst am rechten Ufer des Baches, dessen weiterer Verlauf thalaufwärts aber von dem Gange zweimal durchschnitten wird, um in das Liliesch- und Purkar-Gebirge zu gelangen. Der Syenit enthält in innigem Gemenge graulich-weissen, feinkörnigen Orthoklas und Amphibol-Krystalle, welche letztere dem Gesteine oft ein porphyrtartiges Ansehen verleihen; vorzüglich in der Nachbarschaft der Erzmassen ist häufig im Syenite Schwefelkies eingesprengt, gegen den Glimmerschiefer soll er sich durch keine scharfe Grenze abscheiden.“

„Nach Bergrath Fuchs tritt der Syenit in gleicher Streichungslinie auch jenseits der Donau in Serbien auf und es brechen auch dort mit demselben Erze ein.“

„Das Erzvorkommen ist ein verschiedenes im Liliesch- und im Purkar-Gebirge. In den Liliesch umschliesst der Syenit unregelmässig gestaltete Trümmer von weissem zuckerkörnigem bis grauem, fast dichtem Kalkstein von 6 bis 20 Klfr. Mächtigkeit im Grundrisse, kommt aber nicht mit demselben in unmittelbare Berührung, indem derber Granat ringsum die Kalktrümmer umgiebt. An der Gesteinsscheide zwischen Granat und Syenit einerseits und Granat und Kalkstein andererseits, setzen nun die Erze auf als starke Bestege, einwärts die Granatmasse zum Theil verdrängend, und sowohl in den Granat- wie in den Kalkstein sich oft trumartig verzweigend. Die Erze selbst sind, wie auch im Purkar-Gebirge Eisen- und Kupferkies, gemeinsam oder auf gesonderten Lagerstätten, aber nur in den tieferen Horizonten in ausgedehnteren Massen, gegen Tag zumeist zu Brauneisenstein oxydirt, auch ganz in denselben verändert.“

„Im Purkar-Gebirge fehlt der Kalkstein; der Granat bildet im Syenite für sich einzelne gangartige Streichen, nach gleicher Richtung wie der Syenit selbst erstreckt. Der Contact zwischen beiden Gesteinen ist auch hier die erzführende Region,

und zwar bildet der Granat meist das Hangende der Erze. In den Grubenmassen Namens Karsten und Plattner sieht man den Brauneisenstein am Tage anstehen, auch Magneteisen findet sich hier.“

„Von Mineralien liefert der Bergbau in der Liliesch einige Vorkommen, welche verdienen erwähnt zu werden; so auf der Grube Berzelius die schönen zartästigen und moosförmigen, mit gelbem Ocker überdeckten, stalaktitischen Gebilde von braunem Glaskopf, auf Mariana, Allophan von verschiedenen Farben in Krusten bis $\frac{1}{2}$ “ stark, dünnen Anflügen, und nierförmigen und fein geträuften Partien.“

„Der Brauneisenstein, wie er gewöhnlich vorkommt, ist derb oder Glaskopf, meist zellig, fächerig, gross- oder kleinlöcherig; er hält 40 bis 60 Proc. Eisen, und ist besonders durch Kupferfreiheit ausgezeichnet; Kupfer- und Eisenkies, sowie auch etwas Magnetkies erscheinen nur derb, es sind dies die ursprünglichen Erze, aus deren Zersetzung unter den oxydirenden Einflüssen von Tag aus der Brauneisenstein nebst anderen Oxydationsproducten sich bildeten, und mögen demnach in grösserer Tiefe vorherrschen.“

„Im Purkar-Thale am jenseitigen Gehänge beobachtet man ein anderes Vorkommen, für welches aber die früher erwähnte Analogie mit dem Banater nicht mehr gilt, indem dasselbe nicht mit Syenit in Verbindung steht. Ueberhaupt ist hier ein eigentlicher Bergbau noch nicht eingeleitet, und sind daher die geognostischen Verhältnisse nicht hinreichend untersucht. Linkerseits vom Bache zieht sich in das Gebirge ein enger Graben, Ogaschu cuskerile genannt, an dessen Eingange steht Glimmerschiefer an, aber bald einwärts bietet sich ein überraschender Anblick. Mächtige, horizontal liegende, plattenförmige Eisenerzmassen ragen felsenartig, dicht gedrängt aus dem schwachbewaldeten südlichen Gehänge vor; wo immer man das Gestein untersucht, erweist es sich als rother, brauner oder gelber Eisenstein, natürlich bei so oberflächlicher Lage in mehr weniger ockerigem Zustande. Dort findet man auch wirkliche Glaskopfstücke. Man hat die Erze im Graben selbst auf 50 Klafter, oben auf dem Rücken bis auf 400 Klafter weit verfolgt, einstweilen sich aber auf das Einsammeln der umherliegenden Erze beschränkt.“

„Ein anderes Vorkommen im Ljupkova-Thale möge hier der Vollständigkeit wegen erwähnt werden. Unweit, nur wenige Klafter vom Syenit-Hauptgange entfernt, findet sich im Ogaschu-prasnik-Graben, der sich oberhalb des Zechenhauses in das Liliesch-Gebirge zieht, goldhaltiger Arsenkies auf Quarzgängen im Glimmerschiefer; der früher hierauf bestandene Bergbau ruht gegenwärtig. Der den Erzen nächste Theil der Syenitmasse selbst zeigt sich goldhaltig, Proben wiesen darin 4 bis 6 Loth Gold in 1000 Centnern nach.“

„Auch eine weitere Nachricht von einem Erzpunkte, ebenfalls im Glimmerschiefer-Gebiete, will ich hier anschliessen, weil derselbe nördlich in eine Linie mit den Gruben im Ljupkova-Thale fällt, und daher die früher aufgestellte Vermuthung, dass sich auch mitten im krystallinischen Gebiete, wie weiter westlich im Banate, an der Grenze desselben mit dem Kalksteingebirge, mehrere Erzpunkte in gleicher Linie folgen mögen, bestätigt. Dieser Punkt, der bei künftigen Schürfungen wohl die nächste Berücksichtigung verdienen würde, um zu erfahren, ob in dortiger Gegend nicht auch Syenit auftritt, liegt südlich von Alt-Schopot. Es sollen dort zwischen einem schwarzen matten Thonschiefer und weissem krystallinischen Kalkstein ein 9—10 Klafter mächtiger Stock von Magnetkies mit Ausscheidungen von Kupferkies lagern. Auch hier war noch kürzlich Bergbau im Gange und sind 6—8000 Centner Kiese erzeugt worden.“

Dass die von v. Zepharovich als Syenite bezeichneten Gesteine zu unseren Banatiten gehören, ist jedenfalls sehr wahrscheinlich; ihre Lage und ihre Verbindung mit kupfererzhaltigen Lagerstätten macht es ferner wahrscheinlich, dass sie mit den Banatiten von Maydanpek und Rudna clava in eine gemeinsame Zone gehören, die in diesem Falle als eine der Banater parallelen Nebenzone anzusehen ist.

Vielleicht liegen auch die ähnlichen Contactlagerstätten von Ruszkitza in der Militärgrenze, und von Offenbánya in Siebenbürgen in der nördlichen Verlängerung dieser Zone. Dazwischen sind aber dann noch grosse Lücken. (Vergl. meine Erz-lagerstätten, 1861, S. 284 und Erz-lagerstätten Ungarns und Siebenbürgens, S. 83.)

Haupt - Resultate.

Fassen wir die Haupt-Resultate dieser einzelnen Darstellungen kurz zusammen, so ergeben sich etwa folgende Sätze:

1. Durch das ganze Banat, und von da aus nach Ungarn und nach Serbien, lässt sich eine 30 bis 40 Meilen lange, aus Süd nach Nord gerichtete Zone von eruptiven Gesteinen verfolgen, die zwar nicht überall, aber doch an vielen Stellen die jetzige Oberfläche erreichen.

2. Die einzelnen Stellen des Hervortretens scheinen die Ausfüllungen einer nicht vollendeten Zerspaltung zu bilden, und somit gemeinsam einen mächtigen Eruptivgang darzustellen, dessen einzelne Theile aber im Niveau der jetzigen Oberfläche nicht zusammenhängen.

3. Diese Eruptivgesteine sind jedenfalls neuerer Entstehung als die Juraformation, wahrscheinlich auch neuer als die in diesen Gegenden vorhandenen Kreidebildungen. Sie haben dieselben an vielen Stellen durchsetzt und oft stark verändert.

4. Die Natur dieser Eruptivgesteine, die ich hier unter der gemeinsamen Bezeichnung Banatit zusammen gefasst habe, ist sehr wechselnd; sie schwanken nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung zwischen Syenit, Diorit (Timazit), Minette, Granitporphyr und Felsitfels; nach ihrer Textur zwischen krystallinisch körnig, porphyrartig, mit körniger oder dichter Grundmasse und fast ganz dicht. Nach ihrem Kieselsäuregehalt bilden sie eine Uebergangsreihe von entschieden basischen zu saueren Eruptivgesteinen, erreichen jedoch nur die Stufe des grauen Gneisses.

Geologisch gehören aber alle diese verschiedenen Arten durchaus zusammen; es sind nur Modificationen einer Eruptivmasse.

5. Auch im Banat, wie an vielen anderen Orten zeigt sich demnach bestätigt, dass die mineralogische wie die chemische Zusammensetzung und die Textur der Eruptivgesteine sehr unabhängig von der Periode ihrer Entstehung ist, d. h. dass gleichzeitig aus derselben Masse durch besondere Nebenumstände vielerlei Gesteine hervorgehen können, die sich durch Textur, Mengung und chemische Zusammensetzung von einander unterscheiden,

während umgekehrt in sehr ungleichen Perioden fast ganz gleiche Eruptivgesteine zur Erstarrung gelangt sind. Es ist das ein Satz, dem ich bereits in meiner Gesteinslehre vielfach Ausdruck gegeben habe.

6. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Banatite geologisch zu der von Breithaupt Timazit genannten Varietät der Diorite oder Grünsteine gehören, welche in Serbien, Siebenbürgen und Ungarn sehr verbreitet und häufig von Erzlagerstätten begleitet ist, und welche, wo sie mit älteren Tertiärbildungen in Berührung steht, diese zum Theil durchsetzt hat.

7. An ihren Grenzen, besonders an denen gegen die von ihnen durchsetzten Kalksteine sind diese Eruptivgesteine (Banatite) gewöhnlich, aber nicht überall, von auffallenden Contacterscheinungen begleitet, sowohl von solchen die rein mechanischer Natur sind, als auch von solchen die in Aenderungen des Aggregatzustandes, oder in der Neubildung gewisser Mineralien (Granatfels) bestehen. Ausserdem aber sind sie begleitet von Erzlagerstätten unregelmässiger Gestalt, reich an Schwefelmetallen, Magneteisenerz und deren Umwandlungsproducten.

8. Der Charakter dieser Erzlagerstätten ist in vieler Beziehung ein übereinstimmender, doch herrschen in denselben an den einzelnen Entwicklungsstellen ungleiche Erze und Mineralien vor.

9. Wir müssen die eigentlichen Contactbildungen, die aus Gemengen von Kalkspath, Granat, Grossular, Wollastonit, Vesuvian und Amphibol bestehen (die ich als Granatfels bezeichne), von den Erzlagerstätten trennen, die neuerer und anderer Entstehung sind. Die Erzlagerstätten zerfallen aber wieder in ursprüngliche (vorherrschend Schwefelmetalle) und Umwandlungs- und Zersetzungsproducte (Brauneisenerz, Galmei u. s. w.).

10. Diese drei Kategorien von besonderen Lagerstätten sind offenbar sehr ungleicher und auch ungleichzeitiger Entstehung, dennoch verlaufen sie in einander. Die ursprünglichen Erze sind in die echten Contactbildungen verzweigt. Die Zersetzungsregionen aber sind durchaus nicht scharf begrenzt, sondern in sehr ungleiche Tiefen eingedrungen, und ungleich vorgeschritten rücksichtlich der einzelnen Substanzen. Sie sind auch nicht das Resultat eines einfachen Vorganges, sondern vielmehr das eines sehr

lange dauernden, bald mehr katogenen, bald mehr anogenen Umwandlungsprocesses.

11. Wir haben im Vorstehenden die Mineralien kennen gelernt, welche an den einzelnen Orten in diesen dreierlei Lagerstätten auftreten; da dieselben alle geologisch zusammen gehören, so werde ich die an den einzelnen Punkten beobachteten Mineralien hier nach der dreifachen Natur der Lagerstätten geordnet, zusammenfassen, um dadurch ein allgemeines mineralogisches, und im gewissen Grad auch chemisches Bild von der Zusammensetzung derselben zu geben.

12. Den echten Contactlagerstätten gehören als ursprüngliche, d. h. wahrscheinlich durch den Contact der Banatite mit dem Kalkstein ausgebildete, Mineralien an:

1. Granat,
2. Wollastonit,
3. Malakolith als Stellvertreter des Wollastonites.
4. Tremolit und Asbest,
5. Strahlstein,
6. Vesuvian,
7. Glimmer (grüner),
8. Kalkspath (oft blau),

Nach G. Leonhard auch Hypersthen, und in Beziehung auf die Art der Entstehung zweifelhaft: Analzim, Apophyllit und Desmin.

Diese Mineralien bilden unregelmässige krystallinische Gemenge, die ich gemeinsam als Granatfels bezeichnet habe, sie sind wahrscheinlich meist Producte der Verbindung von Kalkerde des Kalksteins mit den Silikaten der Banatite, durch Schmelzung unter hohem Druck und nachfolgender sehr langsamer Abkühlung im geschlossenen Raum. An chemischen Elementen enthalten dieselben wesentlich:

Silicium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen, Kohle und Sauerstoff.

Mit diesen Mineralien als secundäre Eindringlinge oder als Umwandlungsproducte kommen in den echten Contactbildungen noch vor: Epidot, Quarz, Agalmatolith, Steatit, Serpentin,

Chlorit, Szajlélyt, Magneteisenerz, Kiese, Bleiglanz, Blende und deren Zersetzungsproducte.

13. Die Erzlagerstätten, welche offenbar erst nach der Erstarrung der Banatite durch Ablagerung aus Solutionen in zufällig vorhandenen, oder durch die Solutionen neugeschaffenen Räumen abgelagert worden sind, enthalten als wahrscheinlich ihrem ursprünglichen Zustande angehörig:

Mineralien der Erzlagerstätten	Rézbánya	Moravicza	Dognácska	Oravicza	Csiklova	Szászka	Neu-Moldova	Kuczaina	Maydanpek
Gold	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Arsen	—	—	—	+	—	—	—	—	—
(Wismut)	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—
Tetradymit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Wismutglanz	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Argentit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Bleiglanz	+	—	+	+	—	+	+	+	+
Silberkupferglanz	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Kupferglanz	+	—	+	+	—	+	+	—	—
Digenit	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Molybdänglanz	—	—	—	+	—	+	—	—	—
Antimonglanz	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Tellursilber	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Buntkupferkies	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Kupferkies	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Pyrit	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Magnetkies	—	—	+	(+)	—	—	+	—	—
Blende	+	—	+	+	—	—	+	+	—
Arsenkies	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Fahlerz	+	+	+	—	—	(+)	+	—	+
Rézbányit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Realgar	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Auripigment	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Glaukodot	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Nikelin	—	—	—	+	—	—	—	—	—

Mineralien der Erzlagerstätten	Rézbánya	Moravicza	Dognácska	Oravicza	Csiklova	Szászka	Neu-Moldova	Kuczaina	Maidanpek
Magneteisenerz .	+	+	+	(+)	—	(+)	(+)	—	+
Rotheisenerz	—	+	+	(+)	—	(+)	(+)	—	+
Psilomelan	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Pyrolusit	—	+	—	—	—	—	(+)	—	—
Quarz	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kalkspath	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dolomit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenspath	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwerspath	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Flusspath	—	—	—	—	—	+	+	—	—
(Orthoklas)	—	—	—	(+)	—	—	—	—	—

(NC. Die Angaben in () nur nach Schröckenstein's Manuscript.)

Die Gemenge dieser Mineralien sind sehr unregelmässig, ein oder zwei der grösser gedruckten pflegen local vorzuherrschen und den technischen Charakter der Lagerstätten zu bestimmen. An chemischen Elementen sind darin wesentlich folgende vertreten.

1. Eisen	} vorherrschend	13. Antimon
2. Kupfer		14. Molybdän
3. Blei		15. Schwefel (viel)
4. Zink		16. Selen (Spuren)
5. Arsen		17. Kohle
6. Silber		18. Sauerstoff
7. Gold		19. Wasserstoff
8. Wismut		20. Silicium
9. Kobalt		21. Calcium
10. Nickel		22. Magnesium
11. Tellur		23. Barium
12. Mangan		24. Fluor.

Also ungefähr ein Drittel der bekannten Elemente. In den Zersetzungsregionen der Erzlagerstätten wurden dagegen gefunden:

Mineralien in den Zersetzungsregionen der Erzlagerstätten	Rézbánya	Moravicza	Dognácska	Oravicza	Csiklova	Szászka	Neu-Moldova	Kuczaina	Maidanpek
Silber	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Kupfer	+	—	+	+	—	+	+	—	—
Ziegelerz	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Rothkupfererz	—	—	+	—	—	+	+	—	—
Kupferindig	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Rotheisenerz	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Brauneisenerz	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kupferschwärze	+	—	+	—	—	—	+	—	+
Mennige	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Wismutocker	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Psilomelan	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Pyrolusit	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Wad	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Quarz	+	—	+	+	+	—	—	—	—
(Chalcedon)	—	—	(+)	(+)	—	—	(+)	—	—
Bol	+	—	(+)	—	—	—	—	—	—
Galmei	+	—	+	+	+	(+)	—	+	—
Kupfergrün	+	—	—	+	—	+	+	—	—
Kupferpecherz	+	—	—	+	—	+	+	—	—
Opal u. dergl.	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Kalkspath	+	—	+	+	+	+	+	—	—
Aragonit	+	—	(+)	—	—	—	+	—	—
Zinkspath	+	—	+	—	—	—	—	+	—
Cerusit	+	—	+	—	—	+	+	—	—
Malachit	+	—	+	+	—	+	+	—	+
Kupferlasur	+	—	+	+	—	+	+	—	—
(Bleiocker)	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—
Buratit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Wulfenit	+	—	—	—	—	+	—	—	—
Krokoit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Pyromorphit	+	—	+	+	—	—	—	—	—
Trombolit (?)	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Lunnit	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Mineralien in den Zersetzungsregionen der Erzlagerstätten	Rézbánya	Moravicza	Dognácska	Oravicza	Csiklova	Szászka	Neu-Moldova	Kuczaina	Maydanpek
Tirolit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyps	+	—	—	—	—	+	+	—	—
Brochantit	+	—	—	—	—	—	+	—	—
Kupfervitriol	+	—	(+)	—	—	(+)	+	—	+
Eisenvitriol	—	—	—	—	—	—	+	—	+
Zinkvitriol	—	—	—	—	—	—	+	+	—
Linarit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Caledonit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Leadkillit	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Anglesit	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Allophan	—	—	+	—	—	—	+	—	—
Kupfersammterz	+	—	—	+	—	+	+	—	—
Kobaltblütthe	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Markasit	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Kaolin	—	—	—	—	—	—	+	—	—
(Talk)	—	—	(+)	—	—	—	—	—	—
Steinmark	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Speckstein	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Chlorit	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Epidot	+	—	—	+	—	+	—	—	—
Apophyllit	—	—	(+)	—	—	+	—	—	—
Chabasit	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Desmin	—	—	—	(+)	—	+	—	—	—
(Analcim)	—	—	—	—	—	—	(+)	—	—

(NB. Die Angaben in () nur nach Schröckenstein's Manuscript.)

Diese Mineralien enthalten übereinstimmend mit den ursprünglichen Lagerstätten folgende chemische Elemente:

1. Eisen
2. Kupfer
3. Blei
4. Zink
5. Silber

6. Arsen
7. Wismut
8. Kobalt
9. Mangan
10. Molybdän

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 11. Schwefel (viel weniger) | 15. Silicium |
| 12. Kohle | 16. Calcium. |
| 13. Sauerstoff (mehr) | 17. Magnesium. |
| 14. Wasserstoff (mehr) | |

Es scheinen demnach von den Elementen jener zu fehlen: Gold, Tellur, Selen, Nickel, Barium und Fluor.

Dagegen sind hinzugekommen:

- | | |
|------------------------------|---------------|
| 18. Aluminium | 21. Chlor und |
| 19. Strontium (im Aragonit?) | 22. Posphor. |
| 20. Chrom | |

die aber zum Theile wohl versteckt in jener Mineralien oder im Nebengestein vorhanden waren.

14. Alle diese Erzablagerungen finden sich in unregelmässiger Gestalt an den Grenzen oder doch in der Nähe der Grenzen von Eruptivgesteinen, grösstentheils im Kalkstein, jedoch auch an den Grenzen zwischen Kalkstein und Glimmerschiefer. Imprägnationen sind häufig damit verbunden. Regelmässige Lager oder Gänge fehlen ganz.

15. Die unregelmässige Form war also hier offenbar durch besondere Umstände als vorherrschend bedingt. Diese Umstände dürften gewesen sein: erstens, unregelmässige Hohlräume und Zerklüftungen, welche sich durch mechanische Kräfte beim Empordringen der Banatite bildeten; zweitens lokale Auflösung und Auswaschung des Kalksteines durch dieselben Solutionen, aus welchen sich die Erze ablagerten, und drittens, nachträgliche Einstürzungen oder Hebungen und Senkungen, wodurch auch Breccien entstanden.

16. Die Solutionen (auf ihrem unterirdischen Wege wahrscheinlich warme Mineralquellen) dürften Nachwirkungen derselben plutonischen Action gewesen sein, durch welche die Banatite empor gedrängt wurden.

17. Der Anfang ihrer Bildung kann frühestens der Kreideperiode angehören; ihre Vollendung dürfte einen sehr grossen Zeitraum in Anspruch genommen haben, und während dieses Zeitraumes werden an vielen Stellen auch schon die Umbildungen und Zersetzungen begonnen haben, wodurch es natürlich jetzt schwer werden muss, das Ursprüngliche von dem Umgewandelten

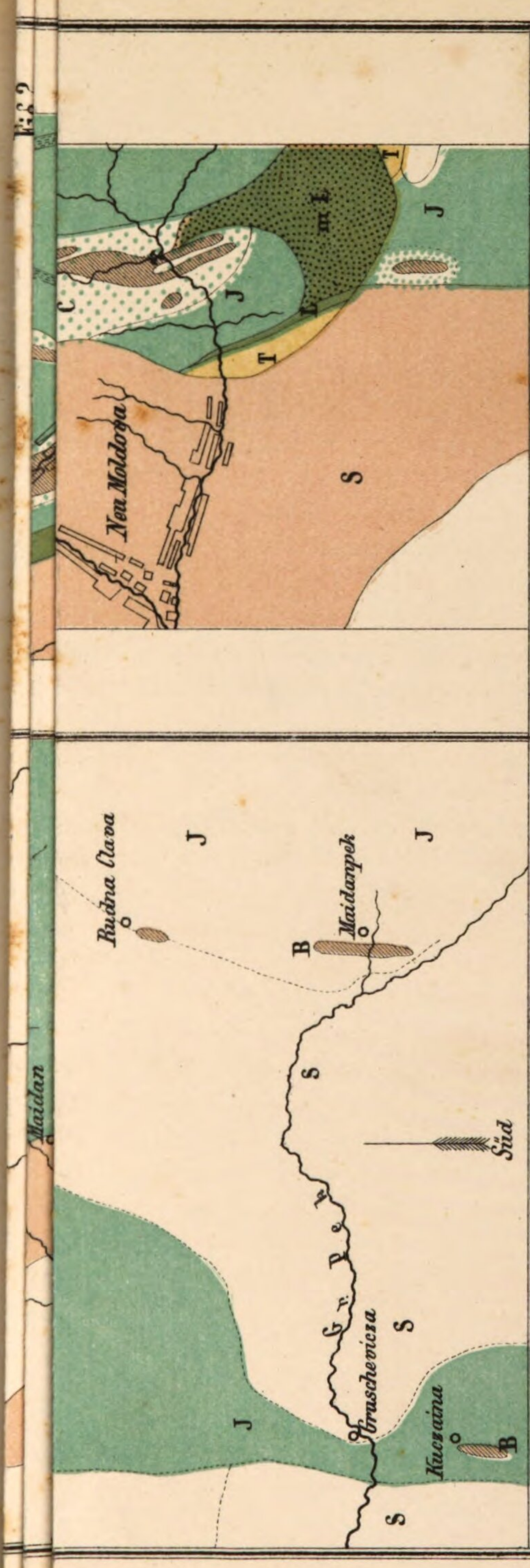
scharf zu trennen. Um so schwerer wird das sein, wenn während des Bildungszeitraumes Niveau-Veränderungen, Ueberlagerungen und Abschwemmungen fort dauerten, dergestalt, dass dieselbe Region bald mehr katogenen bald mehr anogenen Wirkungen ausgesetzt war, und in der That hat Peters ein solches Verhalten durch die Mineralreihen von Rézbánya sehr wahrscheinlich gemacht.

18. Der geologische Zusammenhang aller dieser Erzlagerstätten in einer über 30 Meilen langen Zone ist nicht ohne praktische Wichtigkeit. Man kann daraus vermuthen, dass auch die Zwischenräume zwischen den bis jetzt im Banat bekannten Erzgebieten in der Tiefe noch Erzlagerstätten enthalten, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach weniger veränderte, ganz vorherrschend aus Schwefelmetallen bestehende. Ob sie freilich auch bergmännisch erreichbar sind, ist eine Frage, die sich immer nur für den einzelnen Fall durch Erfahrung entscheiden lässt.

19. Das Charakteristische dieser Lagerstätten lässt sich kurz so bezeichnen:

- a) Gestalt: unregelmässig (Stöcke und Imprägnationen), weder Gänge noch Lager.
- b) Inhalt: Schwefelmetalle herrschen vor, verbunden mit Quarz und Kalkspath. Schwerspath und Flusspath sind sehr selten. In der Nähe der Oberfläche viel Zersetzungsproducte.
- c) Lagerung: am Contact ungleicher Gesteine, besonders des Kalksteines.
- d) Vorherrschende Richtung: S. N.
- e) Alter: Kreide- oder Eocän-Periode.

20. Nach ihrem geologischen Vorkommen, ihrer Form und Zusammensetzung, stimmen die hier beschriebenen Erzlagerstätten am meisten überein mit denen von Bogoslawsk am Ural, etwas weniger genau mit denen von Schwarzenberg im Erzgebirge, Rochlitz in Böhmen, Ruskitza in der Militärgrenze, Offenbánya in Siebenbürgen, Chessy bei Lyon, Rio-Tinto in Spanien, in den Apuanischen Alpen, Christiania in Norwegen und Tunaberg in Schweden. Füglich kann man diese Alle einer Klasse von Contactlagerstätten zurechnen.



Verlag v. W. Braumüller

Lith. Anst. v. F. Köke in Wien.

Erklärung der Farben

- | | | | |
|----------|---|------------|--|
| K | Kreidebildungen | S | Krystallinischer Schiefer, meist Glimmer-schiefer, bei Schróckenstein z. Th. metamorphische Grauwacke. |
| J | Kalkstein
Mergel
Auf der Übersichtskarte Kohlenformation bis Kreide | B | Banatit |
| C | Körniger Kalkstein z. Theil mit Granat | | Tertiär und neuer, oder unbestimmt. |
| | | T | Tertiär |
| | | L | Leias, Steierdorfer Kohlenformation |
| | | m L | Metamorphischer Leias Schróckensteins |
| | | G | Granatfels |

Cotta, Bernhard <<von>>,

Erzlagerstätten im Banat und in Serbien

Wien 1864

Metall. 20 pd

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10292782-1